Aus der Universitäts-Nervenklinik in Marburg
komm. Direktor: Prof. Dr. med. H. Solcher

"SMALL-SHARP-SPIKES"
— EIN ABNORMES EEG-MUSTER —

EINE UNTERSUCHUNG ÜBER DIE BEDINGUNGEN IHRES AUFTRETENS UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE EPILEPSIE-DIAGNOSTIK

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der
gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

HANS-HELMUT RICHARDT
aus Kassel

Marburg 1978

Aus der Universitäts-Nervenklinik in Marburg
komm. Direktor: Prof. Dr. med. H. Solcher

"SMALL-SHARP-SPIKES"
- EIN ABNORMES EEG-MUSTER -

EINE UNTERSUCHUNG ÜBER DIE BEDINGUNGEN IHRES AUFTRETENS UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE EPILEPSIE-DIAGNOSTIK

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der
gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

HANS-HELMUT RICHARDT

aus Kassel

Marburg 1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg/Lahn
am: 24.11.1978

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan: Prof. Dr. F. Neurath
Referent: Prof. Dr. A. Lütcke
Correferent: Prof. Dr. R. Heene

Meinen Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546006_0044

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. MATERIAL und METHODE	7
1) Material und Technik der EEG-Ableitung	7
2) Auswertung der Elektroenzephalogramme	10
3) Auswertung der Krankengeschichten	18
4) Statistische Auswertung	19
III. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	21
1) Geschlechts- und Altersverteilung des untersuchten Materials	21
2) Häufigkeit "small-sharp-spikes" (SSS)-positiver und -negativer Befunde im Gesamtmaterial, Beschreibung und Häufigkeiten der Eigenschaften von SSS, Häufigkeiten der SSS-Merkmale A-E	24
3) Einfluß der maximal erreichten Schlaftiefe auf die Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde	33
4) Geschlechts- und Altersverteilung SSS-positiver und -negativer Befunde	38
5) Bedeutung der Art der Schlafinduktion für die Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde	46
6) Einfluß verschiedener nach Schlafentzug vor der Ableitung zur Sedierung verabreichter Medikamente auf die Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde	53
7) Beziehungen der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen	57

Seite

8) Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen unter Berücksichtigung der Altersabhängigkeit der Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde 66

9) Beziehungen der SSS zu den verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen 79

10) Bedeutung der SSS-Merkmale A-E für die Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen 88

11) Beziehungen der SSS zu "hypersynchronen" Potentialformen 116

IV. DISKUSSION 133

V. ZUSAMMENFASSUNG 160

VI. LITERATURVERZEICHNIS 165

I. E I N L E I T U N G

Mit dem Namen "small-sharp-spikes" (SSS) wird in der EEG-Literatur ein Schlafmuster bezeichnet, dessen Erstbeschreibung nach REIHER und KLASS (REIHER und KLASS 1969, 1970; KLASS 1975) durch GIBBS erfolgte (GIBBS 1950, 1952, 1964, 1971). Längere Zeit in der Literatur kaum beachtet, gaben die "small-sharp-spikes" in den letzten Jahren zu erneuter Diskussion Anlaß (REIHER und KLASS 1968, 1969, 1970; WESTMORELAND und KLASS 1972; KLASS 1975; LEBEL, REIHER und KLASS 1977; SMALL 1970, 1971, 1974, 1975, 1976; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975; WHITE, LANGSTON und PEDLEY 1977).

Das auf den ersten Blick recht unauffällige Muster besteht aus einem spike, dessen meist zwischen 30 und 50 µV liegender, also recht kleiner Amplitude (SMALL 1970) und mit weniger als 50 msec sehr kurzen Dauer (REIHER und KLASS 1968; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975) es seinen Namen verdankt (SMALL 1970; REIHER und KLASS 1970), und einer - allerdings nur fakultativ folgenden - niedrig gespannten langsamen Nachschwankung (REIHER und KLASS 1968). Der spike kann aber auch durchaus eine höhere Amplitude erreichen (REIHER und KLASS 1968, 1970; GIBBS 1952), als Grenzwert werden von SMALL 100 µV angegeben (SMALL 1970), weshalb REIHER und KLASS die Bezeichnung "small-sharp-spikes" als eine nicht ausnahmslos zutreffende Charakterisierung des Musters ablehnen (REIHER und KLASS 1970). Höhere Amplituden finden sich insbesondere in Schaltungsprogrammen mit genügend weiten Elektrodenabständen oder mit gemeinsamer Referenzelektrode, in denen deshalb die Identifikation der SSS leichter fällt (KLASS 1975; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975). Die sehr kurze Dauer des spike wird mitverursacht durch seinen extrem steil abfallenden absteigenden Schenkel (REIHER und KLASS 1968; KLASS 1975). Das hervortretende Element der meist mono- oder biphasisch gestalteten SSS stellt in der Regel die ne-

gativ gepolte Phase dar, es werden aber auch positiv gepolte spikes beobachtet (SMALL 1970; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975).

Bilaterales, entweder synchrones oder seitenunabhängiges Auftreten ist häufiger als die Bevorzugung nur einer Hemisphäre (REIHER und KLASS 1968; KLASS 1975; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975). Auf Grund der für die SSS typischen, sehr weiten Ausdehnung der Potentialfelder fällt eine exakte Lokalisation schwer (KLASS 1975; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975). Topographische Schwerpunkte werden im Fronto-Zentralbereich oder in der vorderen bis mittleren Temporalregion angenommen, wobei die Möglichkeit einer "aktiven" Ohrelektrode ebenfalls eingeräumt wird (GIBBS 1964; SMALL 1970). KLASS betont die Variabilität in der räumlichen Anordnung der Potentialfelder, die selbst über beiden Hemisphären eines Patienten gegeben sein kann (KLASS 1975).

Als wichtige, die SSS kennzeichnende Eigenschaft gilt, daß sie fast nie im Wachzustand, sondern nahezu immer bei Schläfrigkeit und im leichten Schlaf (REIHER und KLASS 1968; SMALL 1970; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975), und zwar speziell nur in der ersten Einschlafphase beobachtet werden (KLASS 1975). Dabei soll sich die Dauer des spike mit zunehmender Schlaftiefe etwas verlängern.

In aller Regel wird das Muster nur vereinzelt und sporadisch registriert (REIHER und KLASS 1968; KLASS 1975), in Gruppen auftretende, den morphologischen Kriterien der SSS entsprechende Muster werden aber ebenfalls beschrieben (GIBBS 1952).

Die SSS sollen ein vorwiegend adultes Muster darstellen. Vor dem 10. Lebensjahr werden sie nicht registriert (GIBBS 1964; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975), danach nimmt in der Patientengruppe von GIBBS die Häufigkeit mit dem Alter stetig zu, prozentuale Häufigkeitsmaxima finden sich in der Kontroll-

gruppe von GIBBS (7,9% bei 40- bis 49-jährigen Probanden) sowie in den Patientengruppen von SMALL (8% bei 36- bis 50-jährigen Patienten) und NIEDERMEYER (2,9% bei 31- bis 40-jährigen Patienten) (GIBBS 1964; SMALL 1970; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975). Eine wesentlich verschiedene Geschlechtsverteilung läßt sich nicht feststellen (SMALL 1970).

In der Frage der klinischen Bedeutung herrschen kontroverse Standpunkte vor:
Nach den Ergebnissen von SMALL, die er durch Untersuchungen an psychiatrischem Krankengut gewann, sollen die SSS neben Beziehungen zu vegetativen Fehlfunktionen vor allem eine erhöhte Korrelation zu affektiven Psychosen aufweisen und möglicherweise auch bei einigen Patienten auf eine genetisch determinierte Neigung zur manisch-depressiven Krankheit deuten. (SMALL 1970, 1971, 1975, 1976). Diese Feststellungen konnten jedoch durch die Untersuchungen NIEDERMEYER's nicht bestätigt werden (KOSHINO und NIEDERMEYER 1975).

GIBBS bezeichnet die SSS als "epileptisches Entladungsmuster" (GIBBS 1964, 1971), besonders sollen in Gruppen auftretende oder mit hoher Amplitude ausgestattete, den SSS gleichende Muster den Verdacht auf das Vorliegen eines cerebralen Anfallsleidens erhärten (GIBBS 1952). GIBBS (GIBBS 1964, 1971) findet die SSS häufiger zusammen mit temporo-anterioren spikes vom "psychomotorischen Typ", wenn auch unabhängig von diesen auftretend. Eindeutige Kriterien für die Unterscheidung beider Muster werden nicht angegeben. Zwar sollen temporo-anteriore spikes eine hohe Amplitude aufweisen und häufig von der Ohrelektrode eingestreut werden, doch schließt GIBBS, wie erwähnt, diese Eigenschaften auch für SSS nicht aus. Die Anfälle von Patienten allein mit SSS sind, wenn vorhanden, seinen Erfahrungen zufolge weniger ernst und häufig, auch sprechen sie auf antikonvulsive Medikation besser an, als dies bei den mit temporo-anterioren spikes assoziierten Anfällen der Fall ist.

Weiter wird den SSS ein relativ unspezifisches Symptomenprofil, in dem unter anderem Kopfschmerzen, Übelkeit und Gedächtnisstörungen anzutreffen sind, zugeschrieben und gleichzeitig ein Auftreten auch bei dem Anschein nach gesunden Erwachsenen festgestellt (GIBBS 1964, 1971).

Nach Ansicht von REIHER und KLASS wird die klinische Bedeutung des Musters weitgehend überschätzt (REIHER und KLASS 1968, 1969, 1970; KLASS 1975; LEBEL, REIHER und KLASS 1977). Mit einer orientierenden Fallstudie wenden sie sich vor allem dagegen, aus der topographischen Verteilung von SSS Hinweise für die lokalisatorische Eingrenzung epileptogener Foci und cerebraler Läsionen gewinnen zu können, wie überhaupt eine Beziehung zu epileptischen Anfallsleiden bezweifelt wird (REIHER und KLASS 1968). SSS sollen häufig isoliert, ohne gleichzeitig vorhandene weitere, als elektroenzephalographische Normabweichungen anzusehende Potentialformen registriert werden (REIHER und KLASS 1968). Teilweise können Abgrenzungsschwierigkeiten gegenüber niedrig gespannten spikes oder auch temporo-anterioren sharp waves auftreten (REIHER und KLASS 1968; KLASS 1975). Die ablehnende Haltung, den SSS eine Bedeutung für die Diagnostik cerebraler Anfallsleiden zuzumessen, sehen diese Autoren darüber hinaus auf Grund neuerer Untersuchungen gerechtfertigt (REIHER und KLASS 1970; KLASS 1975; LEBEL, REIHER und KLASS 1977).

Zu den Ergebnissen von REIHER und KLASS ganz ähnlichen Resultaten gelangen WHITE, LANGSTON und PEDLEY (WHITE, LANGSTON und PEDLEY 1977). Sie fanden Personen mit SSS in ihrer Kontroll- und Patientengruppe zu annähernd gleichen Anteilen und ziehen daraus den Schluß, daß es sich bei den SSS um einen Normalbefund handelt, der in Bezug auf die Diagnose einer erhöhten cerebralen Anfallsbereitschaft keinerlei Aussagekraft besitzt. Auf Grund dessen weisen sie auf die Notwendigkeit hin, das Muster von den auf das Vorliegen einer Epilepsie hindeutenden temporalen spikes abzugrenzen.

KOSHINO und NIEDERMEYER (KOSHINO und NIEDERMEYER 1975) konstatierten demgegenüber in ihrer Untersuchung an 46 Patienten mit SSS einen wesentlich höheren Prozentsatz an Epileptikern als bei einer mit Hilfe des EEG-Archivs zusammengestellten Kontrollgruppe, die keine Patienten mit SSS enthielt.
Die Aussage, daß das Muster auch bei Personen vorkommt, die keine Anfälle haben, konnte bestätigt werden. In dieser Gruppe fanden sich häufig ältere Patienten mit cerebralen Gefäßschäden. Ein Zusammentreffen der SSS mit "typical seizure discharges" wurde lediglich in 4 Fällen beobachtet. Es handelte sich dabei ausschließlich um Patienten, die mit Sicherheit an epileptischen Anfällen litten.

Nach Ansicht von KOSHINO und NIEDERMEYER stellen die SSS kein klassisches "seizure pattern" dar, lassen vor allem keine Rückschlüsse auf Ätiologie, Art und topographischen Ursprung einer Anfallserkrankung zu, weisen aber auf eine Anfallsbereitschaft hin, die wiederum nicht notwendigerweise in ein manifestes Anfallsleiden einmünden muß.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die klinische Relevanz der SSS insbesondere für die Diagnostik von epileptischen Anfallserkrankungen auch nach dem Studium der dieses Thema behandelnden, insgesamt recht knappen Literatur umstritten und unklar bleibt. Ähnliches gilt für die damit zusammenhängende Frage der Beziehung der SSS zu anderen, eindeutige elektroenzephalographische Normabweichungen darstellenden Potentialformen, ein Problem, das sich auch auf Grund nicht immer sicher gewährleisteter Abgrenzbarkeit von solcher Aktivität stellt. Diese Übergangsformen verdienen Beachtung, weil sie die Interpretation elektroenzephalographischer Befunde erschweren können.

Schließlich fehlt es bisher an der Überprüfung der die genannten Fragen behandelnden Hypothesen mit Hilfe von exakten statistischen Prüfverfahren.

Wir möchten daher den Versuch unternehmen, zur Klärung der Aussagekraft dieses Musters beizutragen. Aufgabe der Arbeit soll sein, in einer systematisierten Untersuchung an Patienten einer Nervenklinik mittels soweit als möglich durch statistische Testverfahren abgesicherter klinisch-elektroenzephalographischer Vergleichsstudien die Bedeutung der "small-sharp-spikes" für die Diagnostik cerebraler Anfallsleiden sowie ihre Beziehung zu anderen, sogenannten "hypersynchronen" Potentialformen zu prüfen.

II. MATERIAL UND METHODE

1) Material und Technik der EEG-Ableitung

Die Grundlage der Untersuchung bilden Kurzschlaf-Elektroenzephalogramme und die entsprechenden Krankengeschichten aller Patienten, die zwischen 1956 und 1975 stationär oder ambulant in der Universitäts-Nervenklinik Marburg untersucht bzw. behandelt wurden. Dabei wurde ein Elektroenzephalogramm nur dann zur Auswertung herangezogen, wenn gleichzeitig eine Krankengeschichte zur Verfügung stand, mit deren Angaben zur Frage des Vorliegens einer epileptischen Anfallsmanifestation Stellung genommen werden konnte.

Lagen von einem Patienten zwei oder mehr Kurzschlaf-Elektroenzephalogramme vor, wurde jeweils nur die in der zeitlichen Reihenfolge erste Ableitung berücksichtigt, da allgemein für den klinischen Bereich nicht ausgeschlossen werden kann, daß gewisse anamnestische Daten bei zunächst nicht oder nur wenig von der Norm abweichendem Untersuchungsbefund die Bereitschaft zur Vornahme von Wiederholungsuntersuchungen, die vielleicht dann doch einen pathologischen Befund erbringen könnten, erhöhen.

Elektroenzephalogramme und Krankengeschichten wurden unabhängig voneinander durchgesehen, um zu vermeiden, daß die Kenntnis des Untersuchers von vorhandenen Befunden das Auffinden des gesuchten Merkmals bzw. der Diagnose beeinflußte.

Die Indikation zur Ableitung eines Kurzschlaf-Elektroenzephalogramms ergab sich aus anfallsverdächtigen anamnestischen Daten, aus Hinweisen auf sonstige Erkrankungen des ZNS oder aus nicht sicher deutbaren bzw. pathologischen Befunden in zu einem früheren Zeitpunkt im Wachzustand abgeleiteten Elektro-

enzephalogrammen.

Da die Stichprobe im Hinblick auf das Vorliegen neuro-psychiatrischer Erkrankungen als selektiert anzusehen ist, wäre es wünschenswert gewesen, eine unselektierte Kontrollgruppe mit entsprechender Alters- und Geschlechtsverteilung gegenüberzustellen. Die Aufstellung einer solchen, eine genügend große Anzahl von Probanden umfassende Gruppe gelang aus äußeren Gründen nicht. Eine ca. 50 Personen zählende Kontrollgruppe entsprach nicht den geforderten Kriterien. Es können daher nur Aussagen auf Grund von Vergleichen innerhalb der nach klinischen Gesichtspunkten in verschiedene Gruppen aufgeteilten selektierten Stichprobe gewonnen werden.

Die Elektrodenplazierungen entsprachen bei dem älteren Teil des Materials noch dem Schema nach KORNMÜLLER, bei späteren Untersuchungen dem internationalen 10-20-System (JASPER 1958). Die Ableitung erfolgte in bipolaren Längs- und Querreihen sowie in Schaltungsprogrammen mit gemeinsamer Referenzelektrode (homolaterales oder kontralaterales Ohr bzw. Vertex).

Der erforderliche Kurzschlaf wurde bei 654 Patienten durch 24-stündigen Schlafentzug und Verabreichung eines leichten Sedativums 1 Stunde vor der Ableitung, bei 37 Patienten ausschließlich durch Schlafentzug, ohne Prämedikation erreicht. 82 Patienten schliefen spontan, i.e. ohne Medikation eines Sedativums und ohne Schlafentzug. Bei 8 Patienten fand die Ableitung weder im Spontanschlaf noch nach Schlafentzug statt, weil bei ihnen entweder eine akute, mit Psychopharmaka behandelte Psychose (4 Patienten), eine Intoxikation (2 Patienten) oder eine traumatisch bedingte Bewußtseinsstörung (2 Patienten) vorlag. Die zur Schlafinduktion angewandten Verfahren und deren Häufigkeiten sowie die dazu gegebenenfalls zur Anwendung gekommenen Medikamente zeigt Tab. 1.

Art der Schlafinduktion, Schlafmittel	n	rel%
Schlafentzug und Oxazepam	605	77,5
Schlafentzug und Promazin	40	5,2
Schlafentzug und Thalidomid*)	5	0,6
Schlafentzug und Clomethiazol	4	0,5
Schlafentzug ohne Prämedikation	37	4,7
Spontanschlaf	82	10,5
Sonstige	8	1,0
Summe	781	100

Tab. 1: Art der Schlafinduktion und der Prämedikation

*) Thalidomid wurde nur bis zum Jahre 1961 verwendet

2) Auswertung der Elektroenzephalogramme

Die Auswertung der Elektroenzephalogramme erstreckte sich auf die Erfassung folgender Merkmale:
a) erreichte Schlafstadien
b) aufgetretene "hypersynchrone" Aktivität
c) "small-sharp-spikes".

Zu a) Die Feststellung der Schlafstadien erfolgte nach der von HESS (HESS 1964) modifizierten Stadieneinteilung von LOOMIS (LOOMIS et al. 1935, 1937). Abb. 1 zeigt die für die einzelnen Schlafstadien charakteristischen Merkmale.

Zu b) Unter "hypersynchroner" Aktivität (im folgenden verwandte Kurzschreibweise: HA) werden im herrschenden Sprachgebrauch solche Potentialformen verstanden, die als elektroenzephalographisches Korrelat einer erhöhten cerebralen Anfallsbereitschaft angesehen werden. Dazu werden im weitesten Sinne gezählt:

- spikes
- sharp waves
- Komplexe, in denen entweder spikes oder sharp waves ein wesentliches Element darstellen:
  - spike-wave-Komplexe
  - sharp-and-slow-wave-Komplexe.

Die im Begriff der "hypersynchronen" Aktivität enthaltene These, daß alle Graphoelemente, die zunächst auf Grund bestimmter, rein elektroenzephalographisch beurteilter gemeinsamer Kriterien zu der genannten Gruppe von Potentialformen formal zusammengefaßt werden können, grundsätzlich durch den pathophysiologischen Mechanismus einer Massenentladung cerebraler Zellpopulationen ausgelöst werden und klinisch eine hirnorganische Anfallssymptomatik bzw. -bereitschaft präjudizieren, ist aus inhaltlicher wie terminologischer Sicht problematisch und führt zu entsprechenden Schwierigkeiten: Es zeigt sich, daß den in unserem Material gefundenen,

in Tab. 2 aufgeführten "hypersynchronen" Potentialformen in sehr unterschiedlichem Maße klinische Bedeutung zugebilligt wird. So muß, was z.B. die sogenannten"14/sec und 6/sec positiven Spitzen" angeht, eine Beziehung zu epileptischen Anfallsmanifestationen in Zweifel gezogen werden (CHRISTIAN 1975). Ähnliches gilt für das sogenannte "psychomotor-variant"-Muster (GIBBS 1971). Da sich diese beiden Muster außerdem auf Grund ihrer Morphologie und topographischen Verteilung sicher von den SSS sowie von allen anderen "hypersynchronen" Potentialformen abgrenzen lassen, wurden sie für einen Teil der Untersuchungen - zusätzlich zu den sich auf die gesamte "hypersynchrone" Aktivität beziehenden Berechnungen - ausgesondert und nur die verbleibenden "hypersynchronen" Potentialformen, dann unter der Kurzbezeichnung "HA' " zusammengefaßt, betrachtet.

Zu c) Aus der eingangs gegebenen Literaturübersicht geht hervor, daß es an allgemeingültigen und eindeutigen Kriterien zur Identifikation der SSS mangelt. Einige Kriterien veranlaßten uns jedoch, sofern sie sämtlich vorhanden waren, das Vorliegen von SSS grundsätzlich anzunehmen.
Dies geschah, wenn

aa) spikes ausschließlich in der Einschlafphase oder im leichten Schlaf registriert wurden
bb) diese entweder sporadisch auftraten oder mit einem Mindestabstand von 1 sec aufeinander folgten
cc) sie eine Amplitude von 50 µV (gemessen in einem Schaltungsprogramm mit gemeinsamer Referenzelektrode) nicht überschritten
dd) es sich um wirklich kurze, markante ("sharp") spikes handelte
ee) ihr Potentialfeld sich von einem Schwerpunkt in der Fronto-Zentral- oder Temporalregion weit bilateral-synchron bzw. seitenalternierend oder auch unilateral ausbreitete
ff) sie sich sicher von eingestreuten Kammeranfangsschwankungen des EKG abgrenzen ließen.

Darüber hinaus wurden auch Muster, die insbesondere die Kriterien bb) und cc) nicht erfüllten, also innerhalb 1 sec aufeinander folgten ("gruppiert" auftraten) oder/und eine Amplitude von mehr als 50 µV aufwiesen, den SSS zugerechnet, wenn dies auf Grund ihrer Morphologie und sonstiger für das Vorliegen von SSS sprechender Eigenschaften geboten schien. Die jeweils eines dieser b e s o n d e r e n SSS-Merkmale aufweisenden Elektroenzephalogramme wurden jedoch gesondert erfaßt, um den Vergleich mit den übrigen SSS-positiven elektroenzephalographischen Befunden für den Versuch einer Bestimmung des klinischen Stellenwertes der genannten SSS-Besonderheiten zu nutzen. In der gleichen Weise wurde mit Elektroenzephalogrammen verfahren, deren SSS zumindest teilweise von einer langsamen Nachschwankung, die sich als solche deutlich von der Hintergrundaktivität abgrenzen ließ, gefolgt waren.
Die Definitionen der drei, von uns im folgenden mit den Buchstaben A - C gekennzeichneten b e s o n d e r e n SSS-Merkmale sind in Tab. 3 zusammengefaßt.

Aus Tab. 3 ist weiter ersichtlich, daß zusätzlich die SSS-positiven Befunde, in denen zumindest teilweise alle drei SSS-Merkmale A - C auftraten, sowie die SSS-positiven Befunde, die keines der genannten b e s o n d e r e n Merkmale aufwiesen, als mit "SSS-Merkmal D" bzw. "SSS-Merkmal E" ausgestattete Fälle eine getrennte Berücksichtigung erfuhren. Das geschah aus folgendem Grund:
Das Fehlen bzw. Vorliegen einer langsamen Nachschwankung, eines "gruppierten" Auftretens oder einer Amplitudenhöhe von mehr als 50 µV konnte nicht zu einer Einteilung der SSS in Typen führen, da diese b e s o n d e r e n SSS-Merkmale kombiniert auftreten können. Die Notwendigkeit einer eindeutigen Zuordnung der Befunde zu den einzelnen Typklassen hätte bei der Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten zu kleine Klassenbesetzungszahlen zur Folge gehabt. Jede über eines der genannten b e s o n d e r e n SSS-Merkmale gemachte Aussage

muß deshalb in Anbetracht eines möglichen Einflusses gleichzeitig vorhandener anderer Merkmale auf das Ergebnis relativiert werden. Dieser Problematik soll die gesonderte Erfassung der Elektroenzephalogramme mit den SSS-Merkmalen D und E Rechnung tragen.

Die mitunter schwierige Abgrenzung der SSS von "hypersynchronen" Potentialformen gab Veranlassung, bei den die SSS betreffenden Untersuchungen, soweit es möglich war und geboten schien, sowohl die Gesamtheit der SSS-positiven Befunde als auch die Gruppe von Schlaf-Elektroenzephalogrammen, die wohl SSS, aber keine "hypersynchrone" Aktivität aufwiesen, zu betrachten. Mit Hilfe dieser Gegenüberstellung soll der Versuch unternommen werden, den möglichen Einfluß gleichzeitig mit SSS vorhandener "hypersynchroner" Aktivität oder von Grenzformen, die vielleicht zu Unrecht den SSS zugeordnet wurden, auf das Ergebnis abschätzbar zu machen.

Aus Tab. 4 sind die sich somit - ohne Berücksichtigung der SSS-Merkmale A - E - ergebenden möglichen Befundkonstellationen zusammen mit den zukünftig im Interesse einer besseren Übersichtlichkeit verwandten Kurzschreibweisen zu entnehmen. Nicht mit aufgeführt werden die für die "hypersynchrone" Aktivität unter Ausschluß der sogenannten "14/sec und 6/sec positiven Spitzen" und des sogenannten "psychomotor-variant"-Musters (HA') möglichen Befundkonstellationen, die für die gesamte "hypersynchrone" Aktivität (HA) genannten Möglichkeiten gelten hier analog.

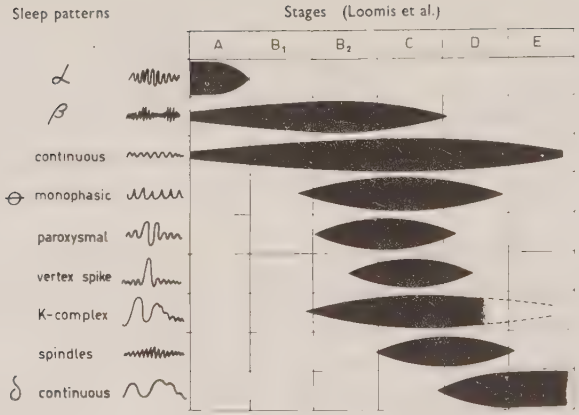


Abb. 1: Charakteristische Merkmale der einzelnen Schlafstadien nach HESS (Electroenc.clin. Neurophysiol. 16: 45 (1964))

"Hypersynchrone" Potentialformen

generalisierte spikes bzw. Polyspikes
generalisierte spike-wave- bzw. Polyspike-wave-Komplexe
fokale spikes bzw. Polyspikes
fokale spike-wave- bzw. Polyspike-wave-Komplexe
fokale sharp waves
fokale sharp-and-slow-wave-Komplexe

sog. "irreguläre spike-wave-Komplexe"
sog. "fronto-parietale spike-wave-Komplexe"
sog. "14/sec und 6/sec positive Spitzen"
sog. "psychomotor-variant"-Muster

Tab. 2: In unserem Material gefundene "hypersynchrone" Potentialformen
HA : Alle "hypersynchronen" Potentialformen
HA': "Hypersynchrone" Potentialformen unter Ausschluß der besonderen Muster "14/sec und 6/sec positive Spitzen" und "psychomotor-variant"

SSS-Merkmal A: EEG mit SSS, von denen mindestens einer eine sicher von der Hintergrundaktivität abgrenzbare langsame Nachschwankung aufweist

SSS-Merkmal B: EEG mit SSS, von denen mindestens zwei in einem zeitlichen Abstand von weniger als 1 sec aufeinander folgen ("gruppiert" auftreten)

SSS-Merkmal C: EEG mit SSS, von denen mindestens einer eine Amplitude von mehr als 50 µV aufweist

SSS-Merkmal D: EEG mit SSS, in denen die SSS-Merkmale A, B und C mindestens einmal auftreten

SSS-Merkmal E: EEG mit SSS, in denen keiner eines der SSS-Merkmale A, B oder C aufweist

Tab. 3: Elektroenzephalogramme mit SSS, denen b e s o n d e r e Merkmale eigen sind (Buchstaben A - D) oder fehlen (Buchstabe E)

Befundkonstellationen	Kurzschreibweise
Keine SSS (mit oder ohne HA)	SSS-(HA+/HA-) bzw. SSS-*)
Keine HA (mit oder ohne SSS)	HA-(SSS+/SSS-) bzw. HA-*)
HA vorhanden, keine SSS	HA+(SSS-)
SSS vorhanden, keine HA	SSS+(HA-)
Weder SSS noch HA	SSS-(HA-)
Sowohl SSS als auch HA vorhanden	SSS+(HA+)
SSS vorhanden (mit oder ohne HA)	SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS+*)
HA vorhanden (mit oder ohne SSS)	HA+(SSS+/SSS-) bzw. HA+*)

Tab. 4: Mögliche Befundkonstellationen und die für sie im folgenden verwandten Kurzschreibweisen.
*) Die Kurzschreibweisen SSS-(HA+/HA-), HA-(SSS+/SSS-), SSS+(HA+/HA-) und HA+(SSS+/SSS-) werden, wenn der Zusammenhang es zuläßt, im Interesse einer besseren Übersichtlichkeit durch die vereinfachten Abkürzungen SSS-, HA-, SSS+ und HA+ ersetzt.

3) Auswertung der Krankengeschichten

Die klinischen Angaben über die Patienten wurden sorgfältig auf das Vorliegen epileptischer Anfallsmanifestationen geprüft. Daraus ergab sich eine Aufteilung der Patienten in folgende, nach klinischen Gesichtspunkten gebildete Gruppen:

a) Patienten, die nach den vorliegenden Angaben entweder keine oder zweifelsfrei nicht epileptische Anfälle haben (Kurzschreibweise: E-)
b) Patienten, die an Anfällen leiden, bei denen aber die epileptische Natur dieser Anfälle nicht zweifelsfrei feststeht. Bei ihnen besteht also ein mehr oder weniger begründeter Verdacht auf das Vorliegen einer epileptischen Anfallsmanifestation (Kurzschreibweise: E Verd(acht)).
   Diese Gruppe wurde in drei weitere Untergruppen unterteilt:
   aa) Patienten, bei denen epileptische Ursachen ihrer Anfälle wahrscheinlicher sind als nicht epileptische (Kurzschreibweise: E Verd(acht)+)
   bb) Patienten, bei denen epileptische und nicht epileptische Ursachen der Anfälle ungefähr gleich wahrscheinlich zu sein scheinen (Kurzschreibweise: E Verd(acht)+-)
   cc) Patienten, bei denen nicht epileptische Ursachen für die Anfälle wahrscheinlicher sind als epileptische Ursachen (Kurzschreibweise: E Verd(acht)-)
c) Patienten, die zweifelsfrei an epileptischen Anfällen leiden (Kurzschreibweise: E+).

Patienten mit fraglichen und gesicherten Anfallsmanifestationen wurden weiterhin drei Gruppen zugeordnet:

- Patienten mit primär generalisierten Anfällen
- Patienten mit primär fokalen Anfällen
- Patienten mit nicht klassifizierbaren Anfällen.

Hierzu orientierten wir uns an der von der "International League against Epilepsy" empfohlenen Klassifikation (GASTAUT 1969, 1972).

4) Statistische Auswertung

Die Ergebnisse wurden zunächst als absolute Häufigkeiten erfaßt. Auf Grund der unterschiedlichen Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen wurden alle Angaben über relative Häufigkeiten, soweit dies geboten schien, durch die 95%-Vertrauensbereiche der Binomialverteilung (Abkürzung: 95%-VB) ergänzt; die entsprechenden Werte wurden den "Documenta Geigy", wissenschaftliche Tabellen, 6. Auflage, 1960, entnommen: Für Stichproben mit $N \leq 100$ werden dort exakte, für Stichproben mit $N > 100$ nach der Approximation von FREEMAN und TUKEY errechnete Vertrauensgrenzen angegeben. Da bei Stichprobenumfängen von $N > 100$ die Vertrauensgrenzen nicht für jedes beliebige N in den Tabellen aufgeführt sind, wurde jeweils der nächst kleinere Stichprobenumfang N, für den die Vertrauensgrenzen in den Tabellen angegeben sind, zur Ermittlung der Vertrauensgrenzen herangezogen. Damit mußte in Kauf genommen werden, daß die angegebenen Vertrauensgrenzen etwas weiter auseinander liegen als exakt für jeden Stichprobenumfang berechnete Vertrauensgrenzen. Für die sich aus der Zahl der eingetretenen Ereignisse n und dem Stichprobenumfang N ergebende Ereigniswahrscheinlichkeit $p = n/N$ wurden die Vertrauensgrenzen nach der in den "Documenta Geigy" (Seite 170, 17) angegebenen Formel interpoliert.
Die ermittelten Häufigkeitsunterschiede wurden mit Hilfe des χ^2-Vierfeldertestes auf ihre Signifikanz überprüft. Wurde für eines oder mehrere der Felder eine erwartete Häufigkeit mit einem Betrag ≤ 5 errechnet, kam die von YATES angegebene Korrektur zur Anwendung (vergl. CAMPBELL 1971), da die χ^2-Verteilung in diesen Fällen keine ausreichend angenäherten Werte liefert. Die Testergebnisse nehmen bei der YATES-Korrektur in der Regel im Vergleich zu den nach der χ^2-Verteilung berechneten kleinere Werte an, wodurch verhindert wird, daß zufällig zustandegekommene Häufigkeitsunterschiede bei kleinen Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen zu Unrecht als bedeut-

sam erscheinen. Mit der YATES-Korrektur errechnete χ^2-Werte wurden durch ein "Y" gekennzeichnet. χ^2-Werte, die einen auf dem 5%-Niveau signifikanten Häufigkeitsunterschied markieren wurden durch "+", analog einen auf dem 1%- bzw. 0,1%-Niveau signifikanten Häufigkeitsunterschied ausdrückende χ^2-Werte durch "++" bzw. "+++" kenntlich gemacht. Keine besondere Kennzeichnung erfolgte bei χ^2-Werten, die keinen signifikanten Häufigkeitsunterschied ergeben.

III. U N T E R S U C H U N G S E R G E B N I S S E

1) Geschlechts- und Altersverteilung des untersuchten Materials

Von 781 Kurzschlaf-Elektroenzephalogrammen, dem Gesamtmaterial der Untersuchung, wurden 285 (=36,5%) bei Frauen und 496 (=63,5%) bei Männern abgeleitet, im Untersuchungsgut sind also Männer mit ungefähr zwei Dritteln und Frauen mit ungefähr einem Drittel vertreten.
Eine Aufschlüsselung des Gesamtmaterials nach Geschlecht und Alter zeigen Tab. 5 und Abb. 2. Dabei werden die Patienten in Tab. 5a und Abb. 2a in sechs Altersklassen, in Tab. 5b bzw. Abb. 2b in drei Altersklassen aufgeteilt. Eine größere Klassenbreite bietet den Vorteil höherer Klassenbesetzungszahlen, eine kleinere Klassenbreite läßt enger eingegrenzte Aussagen zu. Für die folgenden Untersuchungen werden deshalb beide Altersaufteilungen nebeneinander gestellt.

Wie aus Tab. 5a und Abb. 2a ersichtlich, nimmt die Anzahl der Schlafableitungen - die Patienten unter 21 Jahren ausgenommen - mit zunehmendem Alter kontinuierlich ab. Die geringe Zahl der unter 21-jährigen Patienten erklärt sich daraus, daß bei Kindern in der vorwiegend auf die Versorgung von Erwachsenen eingestellten Nervenklinik nur selten elektroenzephalographische Untersuchungen vorgenommen werden und nur Schlaf-Elektroenzephalogramme von Jugendlichen über 16 Jahren ausgewertet wurden.

Alter	16-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61 u. älter
Frauen	37	73	57	53	42	23
Männer	54	132	143	85	58	24
Summe	91	205	200	138	100	47

Tab. 5a

Alter	16-30	31-50	51 u. älter
Frauen	110	110	65
Männer	186	228	82
Summe	296	338	147

Tab. 5b

Tab. 5a und b: Alters- und Geschlechtsverteilung des untersuchten Materials in absoluten Werten

a: Aufteilung in 6 Altersklassen
b: Aufteilung in 3 Altersklassen

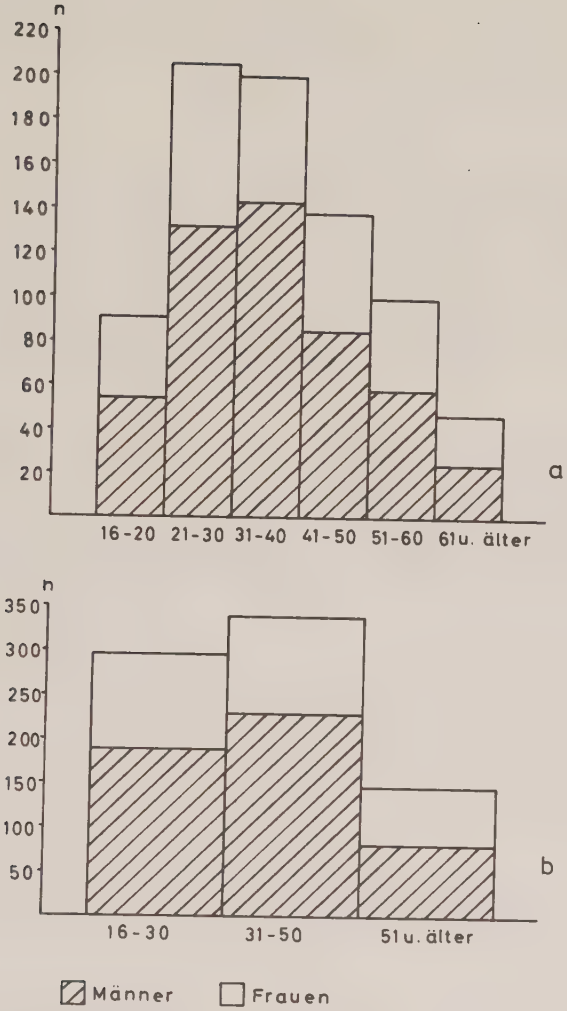


Abb. 2: Alters- und Geschlechtsverteilung im Untersuchungsmaterial in absoluten Werten

a: Aufteilung in 6 Altersklassen

b: Aufteilung in 3 Altersklassen

2) Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde im Gesamtmaterial, Beschreibung und Häufigkeiten der Eigenschaften von SSS, Häufigkeiten der SSS-Merkmale A - E

In 102 Fällen (=13,0% des Gesamtmaterials) wurden SSS, aber keine "hypersynchronen" Potentialformen registriert, in 17 Fällen (=2,2% des Gesamtmaterials) traten SSS zusammen mit "hypersynchroner" Aktivität auf. Die Zahl von (SSS+(HA+/HA-))-Befunden beträgt also 119 (=15,2% des Gesamtmaterials). Diese Daten sind mit den zugehörigen 95%-Vertrauensbereichen in Tab. 6 zusammengestellt, eine anschauliche Darstellung gibt Abb. 3.

Aus Tab. 7 und Abb. 4 ist ersichtlich, daß SSS vornehmlich links und rechts alternierend oder bilateral-synchron mit wechselnder bzw. ohne Lateralisation auftreten. Die ausschließliche Bevorzugung nur einer Hemisphäre ist vergleichsweise seltener.

Tab. 8 und Abb. 5 zeigen die frühesten Einschlaf- bzw. Schlafstadien, in denen SSS jeweils zuerst registriert wurden. Im Wachzustand kamen SSS nicht zur Beobachtung (in einem Fall wurde ein SSS-ähnliches Muster bereits im übermüdeten Wachzustand registriert, dieses ließ sich jedoch nicht von gleichzeitig vorhandenen "hypersynchronen" Potentialformen abgrenzen), sie traten aber meist schon im frühen Einschlafstadium auf. In den Schlafstadien D und E nach LOOMIS konnten generell keine SSS mehr beobachtet werden.

Tab. 9 und Abb. 6 geben Aufschluß über die Verteilung der Amplitudenwerte von SSS: ausgewertet wurden dabei jeweils, soweit vorhanden, die ersten 10, in einem Schaltungsprogramm mit gemeinsamer Referenzelektrode registrierten SSS eines jeden Elektroenzephalogramms mit SSS. Wie man sieht, sind Amplitudenwerte von 30 - 50 µV am häufigsten vertreten.

Tab. 10 und Abb. 7 zeigen, wie sich negative und positive Polungsrichtung der Initialphase von SSS auf die ersten 10 SSS eines jeden SSS aufweisenden Elektroenzephalogramms verteilen. In den weitaus meisten Fällen fand sich eine negativ gepolte Initialphase.

Tab. 11 und Abb. 8 geben die für die SSS-Merkmale A - E (siehe II. 2) bei (SSS+(HA+/HA-))-Befunden beobachteten Häufigkeiten wieder. Bei der Prüfung auf das Vorliegen der SSS-Merkmale B (Auftreten in "Gruppen") und damit auch D blieben die jeweils nur 1 SSS aufweisenden Elektroenzephalogramme außer Betracht, entsprechend verringern sich hier die Gesamtzahlen der untersuchten (SSS+(HA+/HA-))-Befunde.

Langsame Nachschwankungen, "gruppiertes" Auftreten und Amplituden von mehr als 50 µV fanden sich jeweils bei ungefähr zwei Fünftel der Elektroenzephalogramme mit SSS, knapp ein Fünftel aller Befunde mit SSS zeigte alle drei besonderen SSS-Merkmale A - C, bei rund einem Drittel der Fälle konnte keine der genannten SSS-Besonderheiten beobachtet werden.

N = 781	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	SSS-
absolut	119	102	17	662
rel%	15,2	13,0	2,2	84,8
95%-VB	12,7-18,1	10,7-15,8	1,3-3,6	81,9-87,3

Tab. 6: Häufigkeiten der Befundgruppen SSS+(HA+/HA-), SSS+(HA-), SSS+(HA+) und SSS- im Gesamtmaterial

Seitenbetonung	n	rel%	95%-VB
links und rechts alternierend bzw. bilateral-synchron ohne oder mit wechselnder Lateralisation	75	69,4	59,7-78,0
nur links bzw. bilateral-synchron ausschließlich mit Linkslateralisation	16	14,8	8,7-23,1
nur rechts bzw. bilateral-synchron ausschließlich mit Rechtslateralisation	17	15,8	9,4-24,2
gesamt	108	100	

Tab. 7: Lateralisation der SSS; ausgewertet wurden nur EEG mit mindestens 2 SSS

Schlafstadium	n	rel%	95%-VB
B_1	84	70,6	61,1-78,8
B_2	33	27,7	19,7-37,1
C	2	1,7	0,2- 6,2
gesamt	119	100	

Tab. 8: Früheste Schlafstadien, in denen jeweils SSS zuerst registriert wurden

Amplitude (µV)	n	rel%	95%-VB
20	39	5,5	3,9- 7,4
30	178	24,9	21,7-28,2
40	207	28,9	25,6-32,4
50	167	23,3	20,2-26,6
60	45	6,3	4,6- 8,3
70	53	7,4	5,6- 9,6
80	15	2,1	1,2- 3,5
90	5	0,7	0,2- 1,7
100	5	0,7	0,2- 1,7
110	1	0,1	0,0- 0,8
120	1	0,1	0,0- 0,8
gesamt	716	100	

Tab. 9: Häufigkeitsverteilung der Amplitudenwerte von SSS; ausgewertet wurden, soweit vorhanden, jeweils die ersten 10 in einem Schaltungsprogramm mit gemeinsamer Referenzelektrode auftretenden SSS eines jeden EEG mit SSS

Polungsrichtung	n	rel%	95%-VB
negativ	588	82,1	79,1-84,8
positiv	128	17,9	15,1-20,9
gesamt	716	100	

Tab. 10: Häufigkeitsverteilung der Polungsrichtung der Initialphase von SSS; ausgewertet wurden, soweit vorhanden, jeweils die ersten 10 SSS eines jeden EEG mit SSS

SSS-Merkmal	SSS+(HA+/HA-)		
	n	rel%	95%-VB
A vorhanden	50	42,0	32,8-51,8
A fehlend	69	58,0	48,2-67,2
gesamt	119	100	
B vorhanden	47	43,5	34,0-53,6
B fehlend	61	56,5	46,4-66,0
gesamt	108	100	
C vorhanden	49	41,2	32,0-51,0
C fehlend	70	58,8	49,0-68,0
gesamt	119	100	
D vorhanden	20	18,5	11,6-27,3
D fehlend	88	81,5	72,7-88,4
gesamt	108	100	
E vorhanden	38	31,9	23,4-41,5
E fehlend	81	68,1	58,5-76,6
gesamt	119	100	

Tab. 11: Häufigkeiten vorhandener und fehlender SSS-Merkmale bei (SSS+(HA+/HA-))-Befunden; für die Merkmale B und D wurden nur EEG mit mindestens 2 SSS ausgewertet (siehe Text)

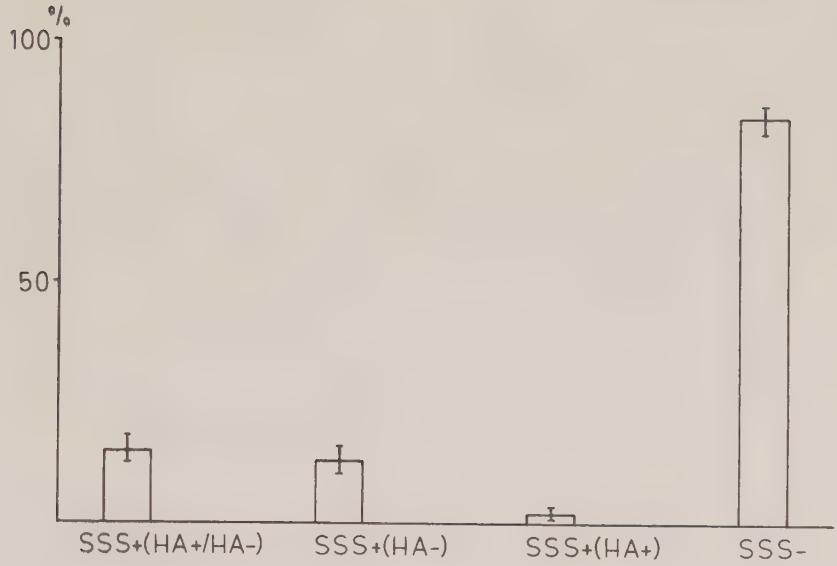
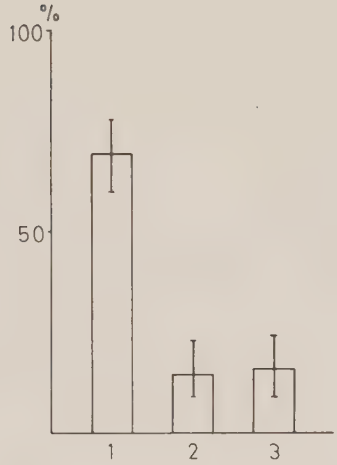


Abb. 3: Relative Häufigkeiten der Befundgruppen SSS+(HA+/HA-), SSS+(HA-), SSS+(HA+) und SSS- im Gesamtmaterial (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)



1 links oder rechts alternierend bzw. bilateral-synchron ohne oder mit wechselnder Lateralisation

2 nur links bzw. bilateral-synchron ausschließlich mit Linkslateralisation

3 nur rechts bzw. bilateral-synchron ausschließlich mit Rechtslateralisation

Abb. 4: Lateralisation der SSS in relativen Häufigkeiten (ausgewertet wurden nur EEG mit mindestens 2 SSS) (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

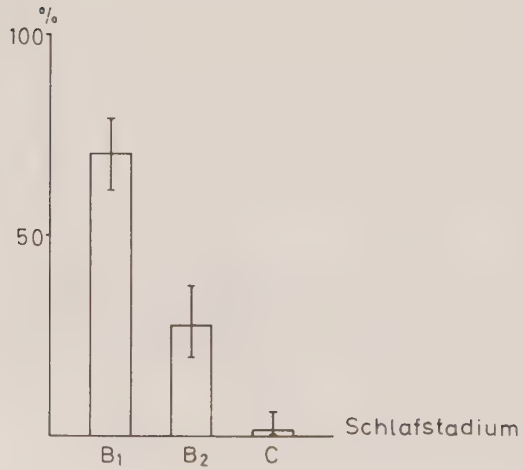


Abb. 5: Relative Häufigkeiten der Schlafstadien, in denen SSS jeweils zuerst auftraten (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

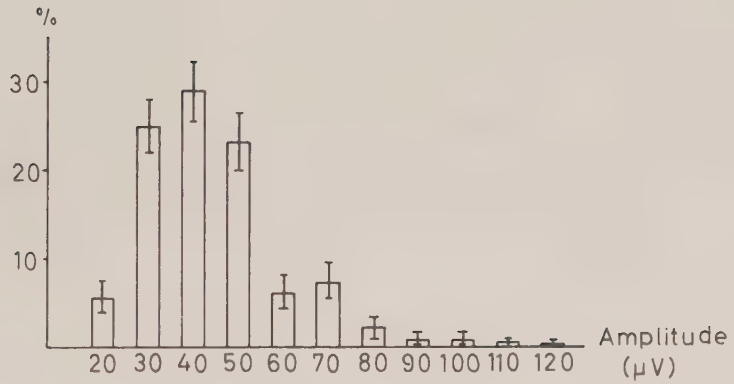


Abb. 6: Relative Häufigkeiten der Amplitudenwerte von SSS; ausgewertet wurden, soweit vorhanden, die ersten 10 in einem Schaltungsprogramm mit gemeinsamer Referenzelektrode registrierten SSS eines jeden EEG mit SSS

(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

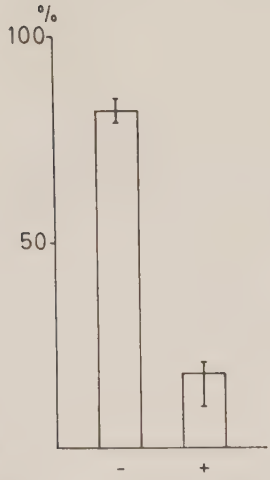


Abb. 7: Relative Häufigkeiten negativ und positiv gepolter Initialphasen von SSS; ausgewertet wurden, soweit vorhanden, die ersten 10 SSS eines jeden EEG mit SSS (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

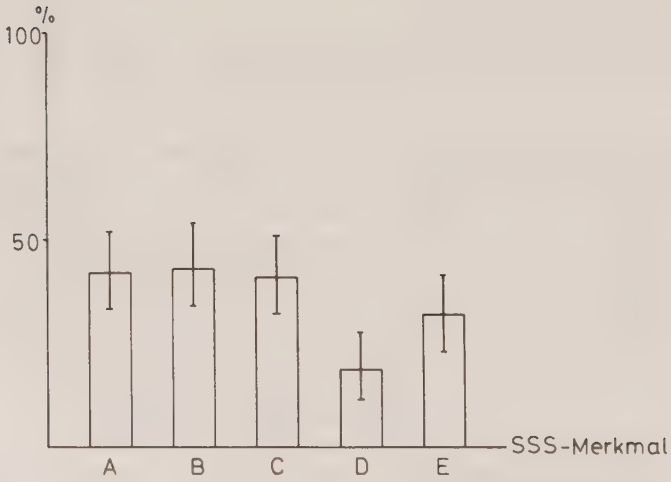


Abb. 8: Relative Häufigkeiten der SSS-Merkmale A - E bei (SSS+(HA+/HA-))-Befunden
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

3) Einfluß der maximal erreichten Schlaftiefe auf die Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde

Im folgenden wird der Frage nachgegangen, ob zwischen dem Auftreten von SSS und der jeweils maximal erreichten Schlaftiefe Beziehungen bestehen. Das in Abschnitt III 2 dargestellte Ergebnis, daß SSS im allgemeinen schon in frühen Einschlafphasen auftreten und generell in den Schlafstadien D und E nach LOOMIS nicht mehr registriert werden, bedeutet nicht von vornherein, daß eine gegebenenfalls über die für die Beobachtung der SSS wichtigen Einschlafstadien hinausgehende Schlaftiefe im Hinblick auf die Manifestationsbedingungen der SSS keinen Aussagewert bieten kann. Es ist vielmehr durchaus vorstellbar, daß ein sich an die Schläfrigkeitsphasen anschließendes leichtes oder auch fortgeschritteneres Schlafstadium eine im Vergleich zu den Fällen, die elektroenzephalographisch lediglich Einschlafveränderungen erkennen lassen, anders geartete Dynamik des Einschlafvorganges voraussetzt, mithin in Relation zu der jeweils erreichten maximalen Schlaftiefe unterschiedliche Einschlafbedingungen vorliegen, was wiederum auf die Manifestation von SSS Auswirkungen haben könnte.

Tab. 12 und Abb. 9 zeigen die Häufigkeiten der maximal erreichten Schlafstadien bei (SSS-)-, (SSS+(HA+/HA-))- und (SSS+(HA-))-Befunden. In allen drei Befundgruppen wurde in ungefähr 90% der Fälle zumindest das Stadium C nach LOOMIS erreicht. Im übrigen lassen sich aber für keine der erreichten Schlaftiefen wesentliche Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundkonstellationen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) erkennen.
Dieser Eindruck wird durch die Überprüfung mit dem χ^2-Test bestätigt (Tab. 13 und Tab. 14): In Tab. 13 werden dabei alle Schlafstadien einander gegenübergestellt, in Tab. 14 die das jeweilige Schlafstadium erreichenden Elektroenzephalogramme gegenüber allen Elektroenzephalogrammen, die zumindest das nächsttiefere Stadium aufwiesen, betrachtet.

Mit beiden Testanordnungen ergeben sich keine signifikanten Unterschiede.

Demnach bieten unsere Untersuchungen keinen Anhalt dafür, daß unterschiedliche Einschlafbedingungen, soweit diese durch die Feststellung der jeweils maximal erlangten Schlaftiefe erfaßt werden können, unter der Voraussetzung, daß zumindest das Einschlafstadium B_1 erreicht wird (siehe III 2), auf die Manifestation von SSS einen fördernden oder hemmenden Einfluß ausüben.

tiefstes erreichtes Schlafstadium	SSS-			SSS+(HA+/HA-)			SSS+(HA-)		
	n	rel%	95%-VB	n	rel%	95%-VB	n	rel%	95%-VB
B_1	8	1,2	0,2- 2,5	1	0,8	0,0- 4,8	1	1,0	0,0- 5,4
B_2	53	8,0	6,0-10,5	9	7,6	3,4-14,3	9	8,8	4,1-16,2
C	425	64,2	60,2-68,0	81	68,1	58,5-76,0	70	68,6	58,6-77,5
D	158	23,9	20,5-27,5	27	22,7	15,3-31,7	22	21,6	14,0-31,0
E	18	2,7	1,6- 4,4	1	0,8	0,0- 4,8	0	0,0	0,0- 3,6
gesamt	662	100		119	100		102	100	

Tab. 12: Maximal erreichte Schlaftiefen bei den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-)

	B_1	B_2	C	D	E
B_1	•	•	•	•	•
B_2	χ^2=0,06 Y	•	•	•	•
C	=0,00 Y	=0,09	•	•	•
D	=0,04 Y	=0,00	=0,21	•	•
E	=0,05 Y	=0,45 Y	=0,89 Y	=0,60 Y	•

13 a

	B_1	B_2	C	D	E
B_1	•	•	•	•	•
B_2	χ^2=0,06 Y	•	•	•	•
C	=0,05 Y	=0,01	•	•	•
D	=0,18 Y	=0,22	=0,41	•	•
E	=0,13 Y	=1,67 Y	=1,87 Y	=1,39 Y	•

13 b

Tab. 13 a und b: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS- (13 a) bzw. SSS+(HA-) und SSS- (13 b) in Abhängigkeit von der maximal erreichten Schlaftiefe auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

	SSS+(HA+/HA-) gegen SSS-	SSS+(HA-) gegen SSS-
bis B_1 gegen B_2 oder tiefer	χ^2 = 0,01 Y	χ^2 = 0,09 Y
bis B_2 gegen C oder tiefer	= 0,08	= 0,04
bis C gegen D oder E	= 0,49	= 1,16
bis D gegen E	= 0,81 Y	= 1,78 Y

Tab. 14: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS- bzw. SSS+(HA-) und SSS- in Abhängigkeit von der maximal erreichten Schlaftiefe auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes.
Hier wurden im Gegensatz zu Tab. 13 die Häufigkeiten der EEG, die das betreffende Schlafstadium erreichen, den Häufigkeiten aller EEG, die zumindest das nächsttiefere Schlafstadium erreichen, gegenübergestellt

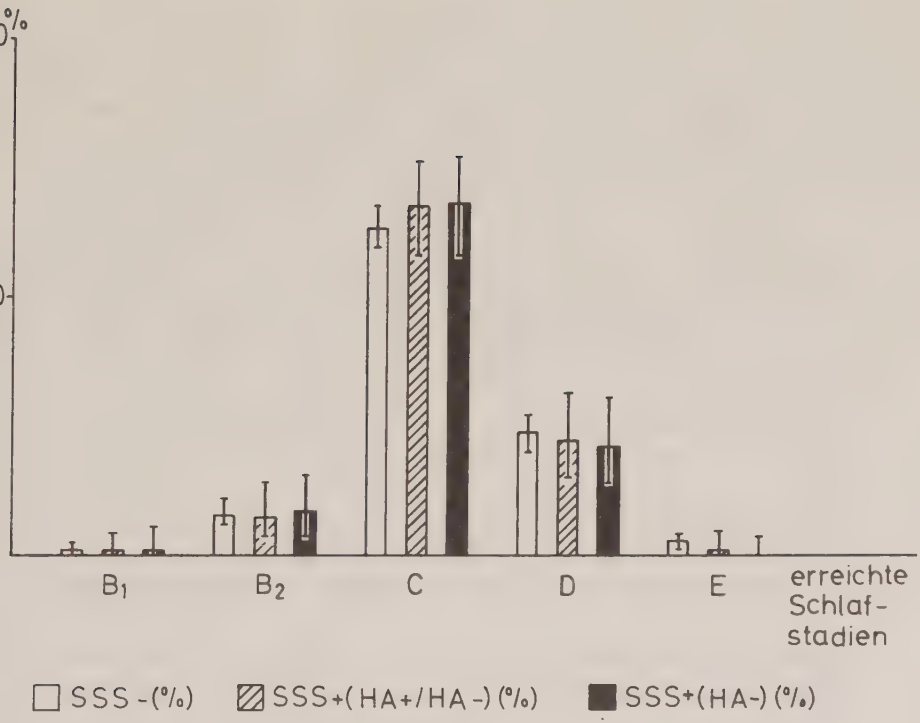


Abb. 9: Relative Häufigkeiten der jeweils maximal erreichten Schlaftiefen bei den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-)
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

4) Geschlechts- und Altersverteilung SSS-positiver und -negativer Befunde

Tab. 15 und Abb. 10 geben Aufschluß über die Verteilung von Frauen und Männern auf (SSS-)-, (SSS+(HA+/HA-))- und (SSS+(HA-))-Befunde: Das Verhältnis Frauen : Männer verschiebt sich gegenüber der Befundgruppe SSS- bei den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) ein wenig zu Gunsten der Frauen. Diese Unterschiede erweisen sich jedoch als nicht signifikant (Tab. 16).

Der Tab. 17 a, b ist zu entnehmen, wie (SSS-)-, (SSS+(HA+/HA-))- und (SSS+(HA-))-Befunde in den sechs bzw. drei gebildeten Altersklassen verteilt sind. Abb. 11 a - d gibt dazu für die relativen Häufigkeiten der Befundkonstellationen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) in den einzelnen Altersklassen eine anschauliche Darstellung. Ein relatives Häufigkeitsminimum von (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunden ist in der Altersklasse 16 - 20 (16 - 30) mit 6,6% bzw. 5,5% (11,2% bzw. 9,5%) zu verzeichnen, prozentual am häufigsten vertreten sind die Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) in der Altersklasse 41 - 50 (31 - 50) mit 23,2% bzw. 21,7% (18,1% bzw. 16,6%).

Allgemein entsteht trotz recht unterschiedlicher Klassenbesetzungszahlen der Eindruck, daß SSS insbesondere bei Personen mittleren Alters häufiger auftreten als bei Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen. Dies läßt sich durch die Überprüfung mit dem χ^2-Test (Tab. 18 a, b) zum größten Teil bestätigen. Hervorzuheben sind die auf dem 0,1%-Niveau signifikanten Häufigkeitsunterschiede zwischen den Altersklassen 16 - 20 und 41 - 50.

	SSS-			SSS+(HA+/HA-)			SSS+(HA-)		
	n	rel%	95%-VB	n	rel%	95%-VB	n	rel%	95%-VB
Frauen	239	36,1	32,3-40,1	46	38,7	29,6-48,4	39	38,2	28,7-48,5
Männer	423	63,9	59,9-67,7	73	61,3	51,6-70,4	63	61,8	51,5-71,3
gesamt	662	100		119	100		102	100	

Tab. 15: Verteilung von Frauen und Männern auf die Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-), SSS+(HA-)

	SSS- gegen SSS+(HA+/HA-)	SSS- gegen SSS+(HA-)
männlich gegenüber weiblich	$\chi^2 = 0,28$	$\chi^2 = 0,17$

Tab. 16: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede in der Verteilung auf Frauen und Männer zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

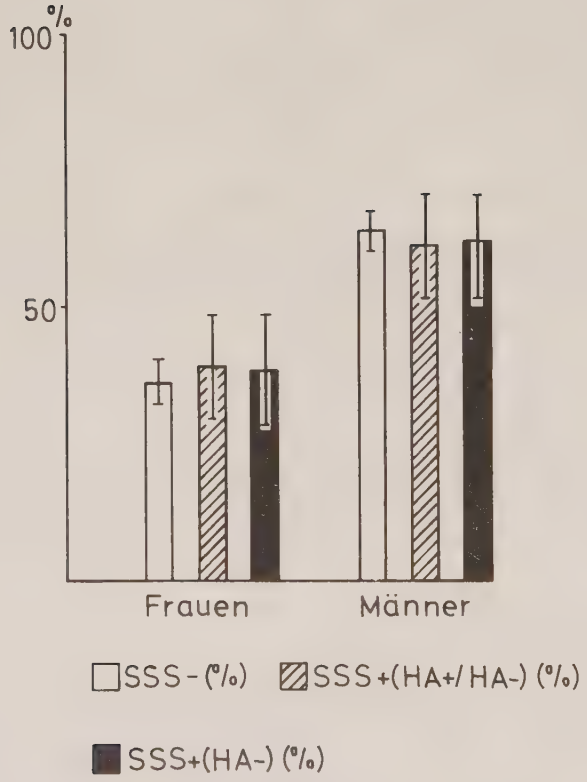


Abb. 10: Verteilung von Frauen und Männern auf die Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

Altersklasse	Befundgruppe	n	rel%	95%-VB
	SSS-	85	93,4	86,2-97,5
16 - 20	SSS+(HA+/HA-)	6	6,6	2,5-13,8
N = 91 = 100%	SSS+(HA-)	5	5,5	1,8-12,4
	SSS-	178	86,8	81,4-91,2
21 - 30	SSS+(HA+/HA-)	27	13,2	8,8-18,7
N =205 = 100%	SSS+(HA-)	23	11,2	7,2-16,5
	SSS-	171	85,5	79,8-90,0
31 - 40	SSS+(HA+/HA-)	29	14,5	9,9-20,2
N =200 = 100%	SSS+(HA-)	26	13,0	8,7-18,5
	SSS-	106	76,8	68,6-83,7
41 - 50	SSS+(HA+/HA-)	32	23,2	16,3-31,4
N =138 = 100%	SSS+(HA-)	30	21,7	15,0-29,9
	SSS-	82	82,0	73,1-89,0
51 - 60	SSS+(HA+/HA-)	18	18,0	11,0-27,0
N =100 = 100%	SSS+(HA-)	13	13,0	7,1-21,2
	SSS-	40	85,1	71,7-93,9
61 u. älter	SSS+(HA+/HA-)	7	14,9	6,2-28,3
N = 47 = 100%	SSS+(HA-)	5	10,6	3,6-23,1

Tab. 17 a: Häufigkeiten der Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Aufteilung des Materials in 6 Altersklassen.
Da die Befundgruppe SSS+(HA-) eine Teilmenge der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) darstellt, ergibt die Summe der Prozentwerte einer jeden Altersklasse einen über 100% liegenden Wert

Altersklasse	Befundgruppe	n	rel%	95%-VB
	SSS-	263	88,8	84,3-92,5
16 - 30	SSS+(HA+/HA-)	33	11,2	7,5-15,7
N = 296 = 100%	SSS+(HA-)	28	9,5	6,1-13,8
	SSS-	277	81,9	77,1-86,1
31 - 50	SSS+(HA+/HA-)	61	18,1	13,9-22,9
N = 338 = 100%	SSS+(HA-)	56	16,6	12,6-21,3
	SSS-	122	83,0	75,7-88,8
51 u. älter	SSS+(HA+/HA-)	25	17,0	11,2-24,3
N = 147 = 100%	SSS+(HA-)	18	12,2	7,3-18,9

Tab. 17 b: Häufigkeiten der Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Aufteilung des Materials in 3 Altersklassen.
Da die Befundgruppe SSS+(HA-) eine Teilmenge der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) darstellt, ergibt die Summe der Prozentwerte einer jeden Altersklasse einen über 100% liegenden Wert

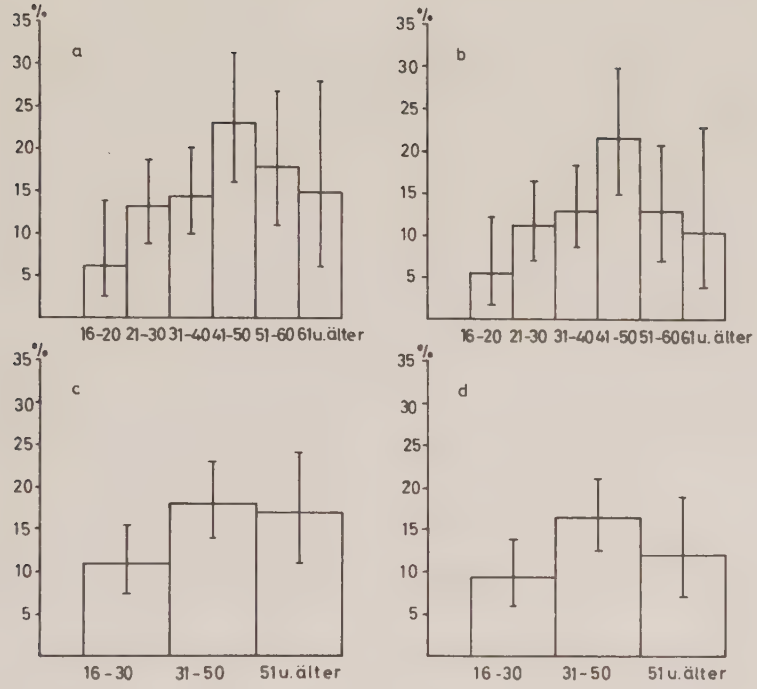


Abb. 11: Relative Häufigkeiten der Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) (a, c) und SSS+(HA-) (b, d) in den einzelnen Altersklassen
a, b: Aufteilung in 6 Altersklassen
c, d: Aufteilung in 3 Altersklassen
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

(1)

	16-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61 u. älter
16-20	•	•	•	•	•	•
21-30	χ^2= 2,75	•	•	•	•	•
31-40	= 3,70	=0,15	•	•	•	•
41-50	=10,91+++	=5,81+	=4,17+	•	•	•
51-60	= 5,64+	=1,25	=0,62	=0,94	•	•
61 u. älter	= 1,62Y	=0,10	=0,00	=1,45	=0,22	•

(2)

	16-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61 u. älter
16-20	•	•	•	•	•	•
21-30	χ^2= 2,48	•	•	•	•	•
31-40	= 3,74	=0,28	•	•	•	•
41-50	=11,27+++	=6,90++	=4,52+	•	•	•
51-60	= 3,48	=0,30	=0,01	=2,59	•	•
61 u. älter	= 0,66Y	=0,00	=0,14	=2,60	=0,18	•

Tab. 18 a: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) (Teil 1) bzw. SSS- und SSS+(HA-) (Teil 2) in den 6 Altersklassen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

(1)

	16-30	31-50	51 u. älter
16-30	•	•	•
31-50	χ^2=5,95+	•	•
51 u. älter	=2,96	=0,08	•

(2)

	16-30	31-50	51 u. älter
16-30	•	•	•
31-50	χ^2=6,90++	•	•
51 u. älter	=1,04	=1,17	•

Tab. 18 b: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) (Teil 1) bzw. SSS- und SSS+(HA-) (Teil 2) in den 3 Altersklassen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

5) Bedeutung der Art der Schlafinduktion für die Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde

Im folgenden wird geprüft, ob die Art der Schlafinduktion Einfluß auf das Auftreten von SSS nehmen kann. Wir betrachten dabei nur die nach 24-stündigem Schlafentzug und die im spontanen Schlaf vorgenommenen Untersuchungen, die verbleibenden 8 weder der einen noch der anderen Kategorie zuzuordnenden Elektroenzepahlogramme (siehe II 1) bleiben hier unberücksichtigt, da über sie sowohl auf Grund der kleinen Anzahl als auch insbesondere auf Grund der Inhomogenität ihrer Zusammensetzung keine Aussagen gemacht werden können.

Bei der angesprochenen Fragestellung muß vorab an die Möglichkeit gedacht werden, daß Untersuchungen nach Schlafentzug und Spontanschlaf-Ableitungen bei in ihrer Zusammensetzung differierenden Patientengruppen vorgenommen werden, da Untersuchungen nach Schlafentzug wegen der erforderlichen stationären Überwachung des Schlafentzugs einen verhältnismäßig hohen Aufwand erfordern und daher nur bei gegebener klinischer Indikation vorgenommen werden, während spontane Einschlaf- bzw. Schlafveränderungen bei Ableitungen, die ursprünglich nur im Wachzustand erfolgen sollten, mehr oder weniger einen Zufallsbefund darstellen.

Zunächst soll deshalb festgestellt werden, wie sich gesicherte, fragliche und sicher ausgeschlossene cerebrale Anfallsmanifestationen auf Untersuchungen nach Schlafentzug und auf Spontanschlaf-Ableitungen verteilen (Tab. 19 und Abb. 12): Unter Untersuchungen nach Schlafentzug finden sich prozentual häufiger Elektroenzephalogramme von Patienten mit gesicherten oder fraglichen Anfallsmanifestationen als unter Spontanschlaf-Ableitungen.
Im χ^2-Test (Tab. 20) werden jeweils die gesicherten Anfallsmanifestationen den fraglichen und sicher ausgeschlossenen, die gesicherten und fraglichen den sicher ausgeschlossenen

sowie die gesicherten den sicher ausgeschlossenen Anfallsmanifestationen gegenübergestellt. Sämtliche Häufigkeitsunterschiede sind auf dem 0,1%-Niveau signifikant.

Auf Grund dieser Ergebnisse schlüsseln wir das Material bei der Untersuchung der Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und der Art der Schlafinduktion zusätzlich nach gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen cerebralen Anfallsmanifestationen auf. Tab. 21 und Abb. 13 zeigen die Häufigkeiten der Befundkonstellationen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Untersuchungen nach Schlafentzug und bei Spontanschlaf-Ableitungen im Gesamtmaterial sowie bei jeweils isolierter Betrachtung gesicherter, fraglicher und sicher ausgeschlossener Anfallsmanifestationen: Im Gesamtmaterial treten SSS nach Schlafentzug relativ häufiger auf als im spontanen Schlaf; dies ist auch in den drei Teilkollektiven der Fall, wobei sich jedoch teilweise auf Grund der jetzt wesentlich kleineren Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen die Vetrauensgrenzen weit überlappen. Der χ^2-Test (Tab. 22) ergibt für das Gesamtmaterial auf dem 0,1%-Niveau signifikante Häufigkeitsunterschiede, für die Teilkollektive, bei denen die Berechnungen wegen der kleinen Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen allgemein mit Hilfe der YATES-Korrektur erfolgen mußten, lediglich bei Betrachtung der gesicherten Anfälle, wenn die Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS- einander gegenübergestellt werden, einen auf dem 5%-Niveau signifikanten Häufigkeitsunterschied.

	Spontanschlaf			Schlafentzug		
Anfälle	n	rel%	95%-VB	n	rel%	95%-VB
E +	16	19,5	11,6-29,7	263	38,1	34,2-42,1
E Verd	12	14,6	7,8-24,2	230	33,3	29,5-37,2
E -	54	65,9	54,6-76,0	198	28,6	25,1-32,5
gesamt	82	100		691	100	

Tab. 19: Häufigkeiten gesicherter, fraglicher und sicher ausgeschlossener cerebraler Anfallsmanifestationen bei elektroenzephalographischen Schlafentzugs- und Spontanschlaf-Untersuchungen

	Spontanschlaf gegen Schlafentzug
E + gegen E Verd, E -	χ^2 = 10,93+++
E +, E Verd gegen E -	= 46,16+++
E + gegen E -	= 28,49+++

Tab. 20: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen elektroenzephalographischen Schlafentzugs- und Spontanschlaf-Untersuchungen in Bezug auf das Vorliegen cerebraler Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes; es werden einmal die gesicherten den fraglichen und sicher ausgeschlossenen Anfallsmanifestationen, dann die gesicherten und fraglichen den sicher ausgeschlossenen, schließlich die gesicherten den sicher ausgeschlossenen Anfallsmanifestationen gegenübergestellt

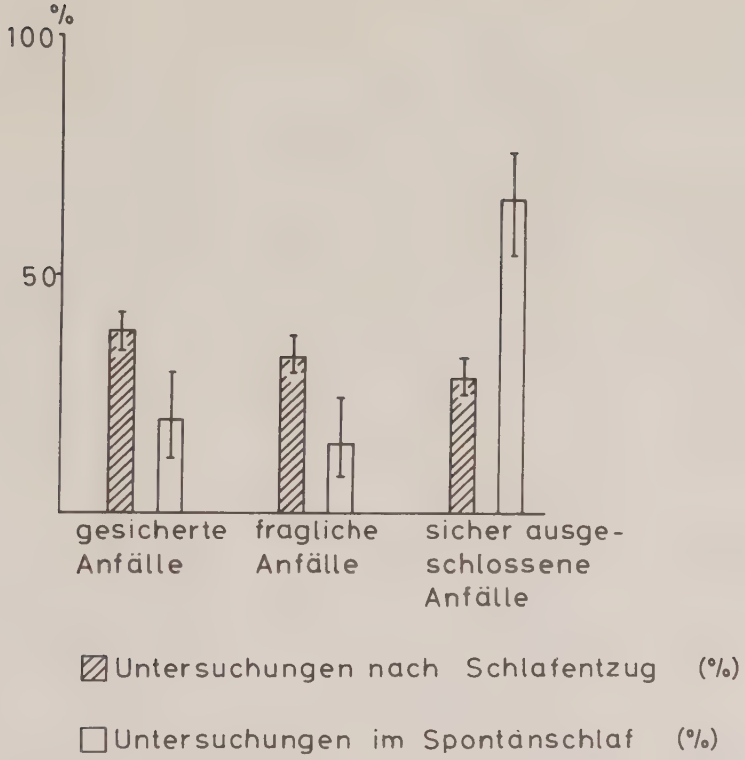


Abb. 12: Relative Häufigkeiten gesicherter, fraglicher und sicher ausgeschlossener epileptischer Anfallsmanifestationen bei Spontanschlaf-Untersuchungen und Untersuchungen nach Schlafentzug
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

	Art der Schlaf-induktion	Befundgruppe	n	rel%	95%-VB
Gesamtmaterial	Schlaf-	SSS-	574	83,1	79,8-86,0
	entzug	SSS+(HA+/HA-)	117	16,9	14,0-20,2
	N=691=100%	SSS+(HA-)	100	14,5	11,8-17,6
	Spontan-	SSS-	81	98,8	93,4-100
	schlaf	SSS+(HA+/HA-)	1	1,2	0,0- 6,6
	N= 82=100%	SSS+(HA-)	1	1,2	0,0- 6,6
nur gesicherte Anfälle	Schlaf-	SSS-	196	74,5	68,6-79,8
	entzug	SSS+(HA+/HA-)	67	25,5	20,2-31,4
	N=263=100%	SSS+(HA-)	53	20,2	15,4-25,7
	Spontan-	SSS-	16	100	79,4-100
	schlaf	SSS+(HA+/HA-)	0	0	0,0-20,6
	N= 16=100%	SSS+(HA-)	0	0	0,0-20,6
nur fragliche Anfälle	Schlaf-	SSS-	201	87,4	82,0-91,6
	entzug	SSS+(HA+/HA-)	29	12,6	8,4-18,0
	N=230=100%	SSS+(HA-)	27	11,7	7,6-17,1
	Spontan-	SSS-	12	100	73,5-100
	schlaf	SSS+(HA+/HA-)	0	0	0,0-26,5
	N= 12=100%	SSS+(HA-)	0	0	0,0-26,5
nur sicher ausgeschlossene Anfälle	Schlaf-	SSS-	177	89,4	84,1-93,4
	entzug	SSS+(HA+/HA-)	21	10,6	6,6-15,9
	N=198=100%	SSS+(HA-)	20	10,1	6,2-15,3
	Spontan-	SSS-	53	98,1	90,1-100
	schlaf	SSS+(HA+/HA-)	1	1,9	0,1- 9,9
	N= 54=100%	SSS+(HA-)	1	1,9	0,1- 9,9

Tab. 21: Häufigkeitsverteilung der Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei elektroenzephalographischen Schlafentzugs- und Spontanschlaf-Untersuchungen für das Gesamtmaterial, für gesicherte Anfälle, für fragliche Anfälle und für sicher ausgeschlossene Anfälle. Da die Befundgruppe SSS+(HA-) eine Teilmenge der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) darstellt, ergibt die Summe der Prozentwerte einer jeden Kategorie einen über 100% liegenden Wert

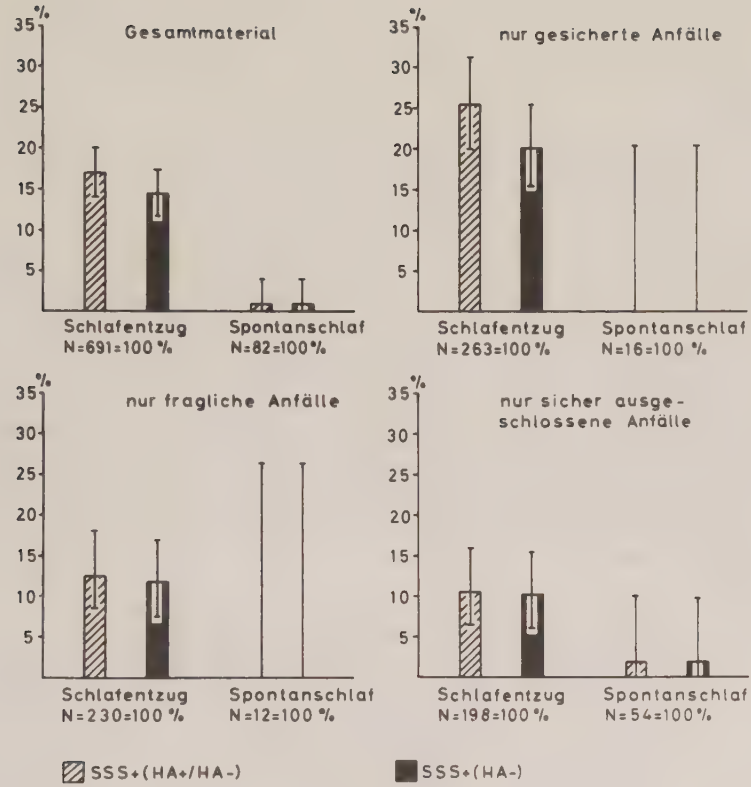


Abb. 13: Relative Häufigkeiten der Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Spontanschlaf-Untersuchungen und Untersuchungen nach Schlafentzug im Gesamtmaterial, bei gesicherten Anfällen, bei fraglichen Anfällen und bei sicher ausgeschlossenen Anfällen (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

Material	SSS+(HA+/HA-) gegen SSS-	SSS+(HA-) gegen SSS-
Gesamtmaterial	χ^2 = 13,99+++	χ^2 = 11,71+++
nur gesicherte Anfälle	χ^2 = 4,06Y+	χ^2 = 3,03Y
nur fragliche Anfälle	χ^2 = 0,73Y	χ^2 = 0,63Y
nur sicher ausgeschlossene Anfälle	χ^2 = 3,06Y	χ^2 = 2,80Y

Tab. 22: Ergebnisse der für das Gesamtmaterial sowie für gesicherte, fragliche und sicher ausgeschlossene cerebrale Anfallsmanifestationen gesonderten Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS- bzw. SSS+(HA-) und SSS- bei elektroenzephalographischen Schlafentzugs- und Spontanschlaf-Untersuchungen (Schlafentzug versus Spontanschlaf) auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

6) Einfluß verschiedener nach Schlafentzug vor der Ableitung zur Sedierung verabreichter Medikamente auf die Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde

Zur Prüfung der Frage, ob die zur Sedierung vor der Ableitung nach 24-stündigem Schlafentzug verabreichten Medikamente für das Auftreten von SSS Bedeutung haben, wird das Material der elektroenzephalographischen Untersuchungen nach Schlafentzug nach der Prämedikation und den bekannten Befundkonstellationen aufgeschlüsselt (Tab. 23 und Abb. 14): Läßt man die Clomethiazol- und Thalidomid-Prämedikationen, die nur in einer sehr geringen Anzahl im Material vertreten sind, außer Betracht, so ist zu beobachten, daß SSS relativ am häufigsten nach Medikation von Promazin, mit der im Vergleich geringsten relativen Häufigkeit nach Oxazepam auftreten; dazwischen liegt der Prozentsatz von (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunden bei Untersuchungen nach Schlafentzug ohne Prämedikation.

Bei der Überprüfung mit dem χ^2-Test, bei der wiederum die Befundkonstellationen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) in symmetrischen Matrices für die einzelnen Prämedikationen einander gegenübergestellt werden (Tab. 24 a, b), erweisen sich die Häufigkeitsunterschiede zwischen Promazin und Oxazepam als mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% signifikant. Weitere signifikante Unterschiede werden nicht festgestellt.

Prämedikation	Befundgruppe	n	rel%	95%-VB
	SSS-	30	81,1	64,8-92,0
keine	SSS+(HA+/HA-)	7	18,9	8,0-35,2
N = 37 = 100%	SSS+(HA-)	6	16,2	6,2-32,0
	SSS-	509	84,1	81,0-87,0
Oxazepam	SSS+(HA+/HA-)	96	15,9	13,0-19,0
N = 605 = 100%	SSS+(HA-)	82	13,6	10,9-16,6
	SSS-	28	70,0	53,5-83,4
Promazin	SSS+(HA+/HA-)	12	30,0	16,6-46,5
N = 40 = 100%	SSS+(HA-)	10	25,0	12,7-41,2
	SSS-	3	75,0	19,4-99,4
	SSS+(HA+/HA-)	1	25,0	0,6-80,6
Clomethiazol				
N = 4 = 100%	SSS+(HA-)	1	25,0	0,6-80,6
	SSS-	4	80,0	28,4-99,5
Thalidomid	SSS+(HA+/HA-)	1	20,0	0,5-71,6
N = 5 = 100%	SSS+(HA-)	1	20,0	0,5-71,6

Tab. 23: Häufigkeiten der Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Aufschlüsselung des Materials der elektroenzephalographischen Schlafentzugsuntersuchungen nach den verschiedenen vor der Ableitung verabreichten Medikamenten; da die Befundgruppe SSS+(HA-) eine Teilmenge der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) darstellt, ergibt die Summe der Prozentwerte bei den einzelnen Prämedikationen einen über 100% liegenden Wert

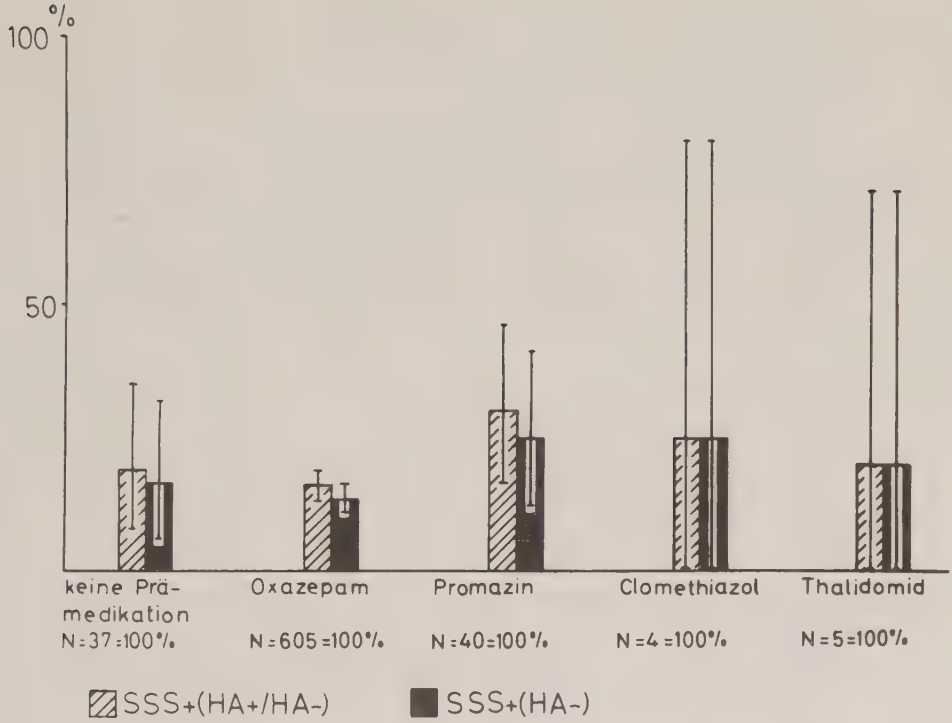


Abb. 14: Relative Häufigkeiten der Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei verschiedener Prämedikation, verabreicht nach 24-stündigem Schlafentzug
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

(a)	Keine Prämedikation	Oxazepam	Promazin	Clomethiazol	Thalidomid
Keine Prämedikation	•	•	•	•	•
Oxazepam	χ^2 = 0,24	•	•	•	•
Promazin	= 1,27	= 5,38+	•	•	•
Clomethiazol	= 0,14Y	= 0,04Y	= 0,13Y	•	•
Thalidomid	= 0,30Y	= 0,13Y	= 0,00Y	= 0,39Y	•

(b)	Keine Prämedikation	Oxazepam	Promazin	Clomethiazol	Thalidomid
Keine Prämedikation	•	•	•	•	•
Oxazepam	χ^2 = 0,22	•	•	•	•
Promazin	= 1,02	= 4,43+	•	•	•
Clomethiazol	= 0,08Y	= 0,01Y	= 0,29Y	•	•
Thalidomid	= 0,20Y	= 0,06Y	= 0,06Y	= 0,39Y	•

Tab. 24: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) (Teil a) bzw. SSS- und SSS+(HA-) (Teil b) bei den verschiedenen bei elektroenzephalographischen Schlafentzugs-Untersuchungen vor der Ableitung verabreichten Medikamenten auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

7) Beziehungen der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen

Nunmehr soll der Frage nachgegangen werden, ob zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfallsmanifestationen Beziehungen bestehen. Die Patienten wurden den in II 3 definierten, nach dem Maß der Sicherheit, mit der das Vorliegen einer epileptischen Anfallserkrankung auf Grund der zur Verfügung stehenden Angaben angenommen bzw. verneint werden konnte, unterschiedenen Gruppen zugeordnet. Die Form der Anfallsmanifestation blieb dabei zunächst noch unberücksichtigt. Aus Tab. 25 und Abb. 15 ist die Häufigkeitsverteilung der gebildeten klinischen Gruppen im Gesamtmaterial zu ersehen.

Tab. 25 und Abb. 16 zeigen, wie sicher ausgeschlossene, fragliche (unter Berücksichtigung der Untergruppen) und gesicherte cerebrale Anfallsmanifestationen bei den bekannten elektroenzephalographischen Befundkonstellationen verteilt sind: Es fällt auf, daß in den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) in über der Hälfte der Fälle gesicherte epileptische Anfallsmanifestationen festzustellen waren, aber auch bei ungefähr einem Fünftel sicher keine Epilepsie vorlag; demgegenüber fanden sich bei Patienten ohne SSS gesicherte, fragliche und sicher ausgeschlossene Anfälle zu ungefähr je einem Drittel.

Die Überprüfung dieser festgestellten Häufigkeitsunterschiede mit Hilfe des χ^2-Testes kann auf zweierlei Weise erfolgen: Einmal können die klinischen Gruppen in einer symmetrischen Matrix alle gegeneinander ausgetestet werden (Tab. 26 a, b); das gleiche Verfahren kam auch in Tab. 28 a, b zur Anwendung, wobei hier auf eine Unterteilung der Gruppe der fraglichen Anfälle verzichtet wurde; zum anderen kann man die Gruppe, in der ursprünglich ausschließlich gesicherte cerebrale Anfallsmanifestationen zusammengefaßt sind, zunächst gegenüber allen anderen nach klinischen Gesichtspunkten gebildeten Kategorien betrachten, dann s t u f e n w e i s e erweitern,

indem ihr in der Reihenfolge abnehmender diagnostischer "Epilepsie-Sicherheit" die Untergruppen der fraglichen hirnorganischen Anfallsmanifestationen nacheinander zugeschlagen werden, und dem jeweils verbleibenden Rest gegenüberstellen. Bei diesem Vorgehen wird also die jeweilige "Epilepsie-Sicherheitsstufe" zusammen mit den jeweils "höheren Sicherheitsstufen" den jeweils "niedrigeren Sicherheitsstufen" gegenübergestellt (Tab. 27).

Die einzelnen Ergebnisse sind den Tabellen 26 - 28 zu entnehmen; zusammenfassend läßt sich festhalten:

a) Unter Patienten mit SSS (ohne oder zusammen mit "hypersynchroner" Aktivität) befinden sich mit einem auf dem 0,1%-Niveau signifikanten Unterschied häufiger an gesicherten epileptischen Anfällen leidende Patienten als solche, die nach den vorliegenden Angaben entweder keine oder zweifelsfrei nicht epileptische Anfälle haben (Tab. 26 und Tab. 28). Dieses Signifikanzniveau bleibt erhalten, wenn der Patientengruppe mit sicher ausgeschlossenen epileptischen Anfallsmanifestationen das Teilkollektiv der Patienten mit fraglichen Anfällen zugeschlagen wird (Tab. 27, 1. Zeile).

b) Zwischen den Untergruppen der fraglichen Anfälle ("Verdachtsstufen") sind keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede feststellbar (Tab. 26).

c) Signifikante Häufigkeitsunterschiede ergeben sich ebenfalls nicht, wenn die einzelnen "Verdachtsstufen" jeweils der Gruppe der sicher ausgeschlossenen epileptischen Anfallsmanifestationen gegenübergestellt werden (Tab. 26), das gilt auch für die Zusammenfassung der einzelnen "Verdachtsstufen" zur Gruppe der fraglichen Anfälle (Tab. 28).

d) Die χ^2-Werte nehmen in Tab. 27 von oben nach unten ab, d.h. sie werden kontinuierlich kleiner - ohne dabei allerdings eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% zu überschreiten -, je mehr "niedrigere Epilepsie-Sicherheitsstufen" der Gruppe von Patienten mit gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen

zugeschlagen werden. Dies läßt sich im Zusammenhang mit der unter a getroffenen Feststellung dadurch erklären, daß in der genannten Reihenfolge immer mehr Personen, die in Wirklichkeit nicht an epileptischen Anfällen leiden, zusammen mit Epileptikern betrachtet werden. Dieses Ergebnis entspricht auch der mit der Bildung der einzelnen Gruppen intendierten klinischen Abstufung.

e) Für die Berücksichtigung der Gesamtheit von (SSS+)-Befunden, in der also auch die die Konstellation SSS+(HA+) aufweisenden Elektroenzephalogramme enthalten sind, ergeben sich gegenüber der Betrachtung der Befundgruppe SSS+(HA-) vor allem in Tab. 27 und Tab. 28 zum Teil erheblich größere χ^2-Werte. Diese Differenzen können wohl nicht allein mit den der Befundkonstellation SSS+(HA+/HA-) zugrundeliegenden etwas größeren Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen erklärt werden, sondern dürften zumindest teilweise auf den Einfluß zusammen mit SSS registrierter "hypersynchroner" Potentialformen zurückzuführen sein. Auf die Bedeutung zusammen mit SSS registrierter "hypersynchroner" Aktivität wird also weiterhin zu achten sein.

Auf Grund der unter a - e aufgeführten Ergebnisse bietet sich an, für die folgenden Untersuchungen so zu verfahren:
Die drei abgestuften "Epilepsie-Verdacht"-Gruppen werden zur Vermeidung zu kleiner Besetzungszahlen in den Merkmalsgruppen zum Teilkollektiv "fragliche Anfallsmanifestationen" zusammengefaßt.

Das Teilkollektiv "fragliche Anfallsmanifestationen" wird zunächst der Gruppe der sicher ausgeschlossenen cerebralen Anfallsmanifestationen zugeschlagen (Testgruppierung a).
Zum einen erscheint dieses Vorgehen auf Grund der gewonnenen Resultate angebracht, zum andern verhilft es Ergebnissen, die statistisch relevante Beziehungen zwischen klinischer Symptomatik und elektroenzephalographischem Befund aufzeigen, zu größtmöglicher Aussagekraft.

Parallel dazu werden wir das Teilkollektiv "fragliche Anfälle" auch den gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen zuschlagen (Testgruppierung b). Dieses Vorgehen könnte dazu dienen, Grenzbereiche aufzuzeigen, wenngleich es für sich allein den Zusammenhang eines elektroenzephalographischen Merkmals mit epileptischen Anfallsmanifestationen nicht zu beweisen vermag.

Da sich nicht entscheiden läßt, wieviele der in das Teilkollektiv "fragliche Epilepsie" eingeordneten Fälle in Wirklichkeit den epileptischen Anfallsmanifestationen zugerechnet werden müßten, könnten durch die Testgruppierung a in ungünstigen Fällen tatsächlich vorhandene signifikante Unterschiede maskiert werden. Um dies nicht in Kauf nehmen zu müssen, stellen wir zusätzlich jeweils die Gruppe der gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen lediglich der Gruppe der sicher ausgeschlossenen Anfallsmanifestationen gegenüber (Testgruppierung c). Dies bringt allerdings im Vergleich zur Testgruppierung a den Nachteil kleinerer Besetzungszahlen mit sich, die wiederum zu niedrigeren χ^2-Werten führen können.

Anfälle		SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
	N=100%	662	119	102	781
E-	absolut	235	23	22	258
	rel%	35,5	19,4	21,5	33,0
	95%-VB	31,7-39,5	12,5-28,0	14,0-30,9	29,6-36,7
E Verd -	absolut	55	7	7	62
	rel%	8,4	5,9	6,9	7,9
	95%-VB	6,2-10,8	2,3-12,1	2,8-13,7	6,1-10,2
E Verd +-	absolut	100	11	11	111
	rel%	15,1	9,2	10,8	14,2
	95%-VB	12,3-18,2	4,6-16,3	5,5-18,6	11,7-17,0
E Verd +	absolut	59	11	9	70
	rel%	8,9	9,2	8,8	9,0
	95%-VB	6,8-11,5	4,6-16,3	4,1-16,2	7,0-11,3
E+	absolut	213	67	53	280
	rel%	32,1	56,3	52,0	35,9
	95%-VB	28,5-36,1	46,5-65,7	41,7-62,1	32,3-39,5

Tab. 25: Häufigkeiten sicher ausgeschlossener, fraglicher (unter Berücksichtigung der Untergruppen) und gesicherter cerebraler Anfallsmanifestationen im Gesamtmaterial sowie in den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-)

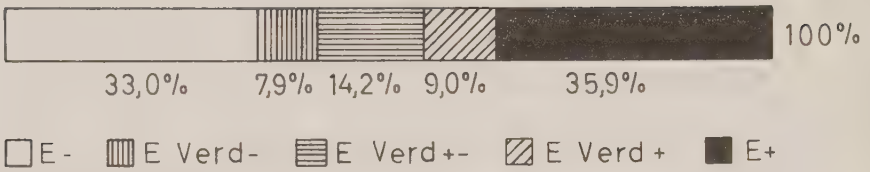


Abb. 15: Verteilung sicher ausgeschlossener, fraglicher (unter Berücksichtigung der $U_n$tergruppen) und gesicherter epileptischer Anfallsmanifestationen auf das Gesamtmaterial

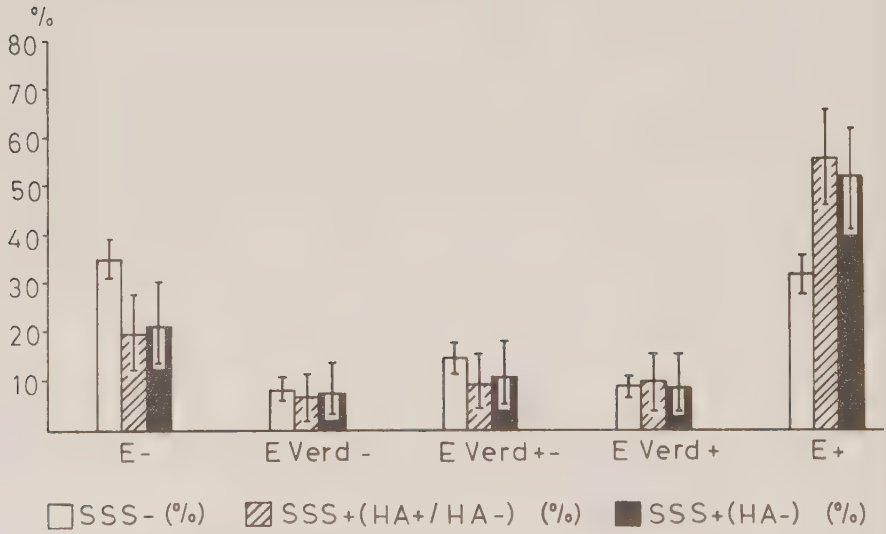


Abb. 16: Relative Häufigkeiten sicher ausgeschlossener, fraglicher (unter Berücksichtigung der Untergruppen) und gesicherter epileptischer Anfallsmanifestationen bei den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

(a)	E+	E Verd+	E Verd+-	E Verd-	E-
E+	•	•	•	•	•
E Verd+	χ^2= 2,18	•	•	•	•
E Verd+-	= 9,78++	=1,35	•	•	•
E Verd-	= 4,78+	=0,55	=0,08	•	•
E-	=21,73+++	=2,74	=0,09	=0,33	•

(b)	E+	E Verd+	E Verd +-	E Verd-	E-
E+	•	•	•	•	•
E Verd+	χ^2= 1,60	•	•	•	•
E Verd+-	= 5,57+	=0,47	•	•	•
E Verd-	= 2,51	=0,11	=0,08	•	•
E-	=13,74+++	=1,36	=0,17	=0,45	•

Tab. 26 a und b: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) (Teil a) bzw. SSS- und SSS+(HA-) (Teil b) bei sicher ausgeschlossenen, fraglichen (unter Berücksichtigung der Untergruppen) und gesicherten Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes, wobei in symmetrischen Matrices alle klinischen Gruppen einander gegenübergestellt werden

					SSS- gegen SSS+(HA+/HA-)	SSS- gegen SSS+(HA-)
E+	E Verd+	E Verd+-	E Verd-	E-	χ^2 = 25,53+++	χ^2 = 15,25+++
E+	E Verd+	E Verd+-	E Verd-	E-	χ^2 = 24,40+++	χ^2 = 13,94+++
E+	E Verd+	E Verd+-	E Verd-	E-	χ^2 = 14,42+++	χ^2 = 8,59++
E+	E Verd+	E Verd+-	E Verd-	E-	χ^2 = 11,92+++	χ^2 = 7,68++

Tab. 27: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) bei sicher ausgeschlossenen, fraglichen (unter Berücksichtigung der Untergruppen) und gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes, wobei hier im Gegensatz zu Tab. 26 die jeweilige diagnostische "Epilepsie-Sicherheitsstufe" zusammen mit den jeweils "höheren Epilepsie-Sicherheitsstufen" allen jeweils "niedrigeren Epilepsie-Sicherheitsstufen" gegenübergestellt wird

	E+	E Verd	E-
E+	•	•	•
E Verd	χ^2 = 12,49+++	•	•
E-	= 21,73+++	= 1,23	•

(a)

	E+	E Verd	E-
E+	•	•	•
E Verd	χ^2 = 7,24++	•	•
E-	= 13,74+++	= 0,98	•

(b)

Tab. 28 a und b: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+ (HA+/HA-) (Teil a) bzw. SSS- und SSS+(HA-) (Teil b) bei sicher ausgeschlossenen, fraglichen (ohne Berücksichtigung der Untergruppen) und gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes; zur Durchführung siehe Tab. 26

8) Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen unter Berücksichtigung der Altersabhängigkeit der Häufigkeit SSS-positiver und -negativer Befunde

Da in der Altersverteilung der SSS signifikante Häufigkeitsunterschiede nachweisbar sind (siehe III 4), erscheint es sinnvoll, die in Abschnitt III 7 gewonnenen Aussagen an Hand der für jede Altersklasse gesondert vorgenommenen Untersuchung der Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen hirnorganischer Anfallsmanifestationen zu überprüfen und zu spezifizieren. Dabei ist vorab zu bedenken, daß die damit verbundene differenziertere Aufteilung des Materials zu kleineren Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen führt, die Ergebnisse also allein schon deswegen gegenüber den Resultaten aus Abschnitt III 7 an Deutlichkeit verlieren können. In Anbetracht dieses möglichen Nachteils schlüsseln wir das Material alternativ in sechs und in drei Altersklassen auf (vergleiche III 1), wobei berücksichtigt werden muß, daß die Aufteilung in drei Altersklassen wiederum auf Kosten der Spezifität der Aussagen geht.

Tab. 29 a, b und Abb. 17 bzw. Abb. 18 a, b zeigen, wie sich in sechs bzw. drei gebildeten Altersklassen Fälle mit gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen epileptischen Anfallsmanifestationen auf das Gesamtmaterial sowie auf die bekannten elektroenzephalographischen Befundkonstellationen verteilen:
Man sieht, daß für alle gebildeten Altersgruppen die allgemeine Feststellung aus Abschnitt III 7, daß sich bei den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) ein höherer Prozentsatz an Fällen mit gesicherten hirnorganischen Anfallsmanifestationen fand als in der Befundgruppe SSS-, aufrecht erhalten werden kann. Diese Differenzen sind aber unterschiedlich stark ausgeprägt, auch unterscheiden sich die Besetzungszahlen der einzelnen Altersklassen, wie in Abschnitt III 1 be-

reits erwähnt, zum Teil erheblich. In den zahlenmäßig schwach besetzten Altersklassen 16 - 20 sowie 61 und älter, aber auch in den Altersklassen 31 - 40 und 51 - 60 überlappen sich die Vertrauensgrenzen teilweise weit.

Dieser Eindruck wird durch die in Tab. 30 a, b aufgeführten χ^2-Test-Ergebnisse bestätigt:
Betrachtet man zunächst nur die Gegenüberstellung SSS- / SSS+(HA-), so finden sich lediglich in den Altersklassen 21 - 30 und 16 - 30 auf dem 1%-Niveau signifikante Differenzen. Ein mit 5%-iger Irrtumswahrscheinlichkeit signifikanter Häufigkeitsunterschied läßt sich noch bei Zusammenfassung der Altersklassen 31 - 40 und 41 - 50 in der Testgruppierung a (zur Bezeichnung der Testgruppierungen vergl. III 7) feststellen; in der Testgruppierung c sinkt der χ^2-Wert dagegen unter die 5%-Grenze, möglicherweise machen sich hier die kleineren Besetzungszahlen bemerkbar.
Wenn die Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) gegeneinander ausgetestet werden, ergeben sich zusätzlich signifikante Differenzen in den Altersklassen 61 und älter sowie 51 und älter. Der Vergleich mit der Gegenüberstellung SSS- / SSS+(HA-), bei der hier die Häufigkeitsunterschiede nicht signifikant sind, läßt aber auf eine mögliche Beeinflussung des Ergebnisses durch zusammen mit SSS registrierte "hypersynchrone" Potentialformen schließen.
Mit der Testgruppierung b ergeben sich allgemein keine neuen Gesichtspunkte gegenüber der Anwendung der Testgruppierungen a und c, die χ^2-Werte liegen meist niedriger als bei den zuletzt genannten.

Die erwarteten Häufigkeiten sind in den Altersklassen 16 - 20, 51 - 60 und 61 und älter so klein, daß hier vorwiegend mit der YATES-Korrektur gearbeitet werden mußte, die Ergebnisse in diesen Altersgruppen dürfen also generell nur mit äußerster Vorsicht interpretiert werden. In Anbetracht der Inhomogenität

des zur Verfügung stehenden Materials muß also Zurückhaltung dabei geübt werden, auf Grund der vorliegenden Resultate eine Altersabhängigkeit der Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallsmanifestationen zu postulieren. Die in III 7 gewonnenen Ergebnisse scheinen aber bevorzugt für jüngere Erwachsene Gültigkeit zu besitzen.

Alter	Anfälle		SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
16-20		N=100%	85	6	5	91
	E -	absolut	36	0	0	36
		rel%	42,4	0,0	0,0	39,6
		95%-VB	31,7-53,6	0,0-45,9	0,0-52,2	29,5-50,4
	E Verd	absolut	25	3	3	28
		rel%	29,4	50,0	60,0	30,8
		95%-VB	20,0-40,3	11,8-88,2	14,7-94,7	21,5-41,3
	E +	absolut	24	3	2	27
		rel%	28,2	50,0	40,0	29,6
		95%-VB	19,0-39,0	11,8-88,2	5,3-85,3	20,6-40,2
21-30		N=100%	178	27	23	205
	E -	absolut	59	3	3	62
		rel%	33,1	11,1	13,0	30,2
		95%-VB	26,2-40,8	2,4-29,2	2,8-33,6	24,0-37,0
	E Verd	absolut	59	5	5	64
		rel%	33,1	18,5	21,7	31,2
		95%-VB	26,2-40,8	6,3-38,1	7,5-43,7	24,9-38,1
	E +	absolut	60	19	15	79
		rel%	33,8	70,4	65,3	38,6
		95%-VB	26,7-41,4	49,8-86,3	42,7-83,6	31,9-45,7

Fortsetzung nächste Seite

Alter	Anfälle		SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
		N=100%	171	29	26	200
	E -	absolut	51	5	4	56
		rel%	29,8	17,2	15,4	28,0
		95%-VB	23,1-37,3	5,9-35,8	4,4-34,9	21,9-34,8
	E Verd	absolut	54	8	8	62
31-40		rel%	31,6	27,6	30,8	31,0
		95%-VB	24,7-39,2	12,7-47,2	14,3-51,8	24,7-37,9
	E +	absolut	66	16	14	82
		rel%	38,6	55,2	53,8	41,0
		95%-VB	31,3-46,4	35,7-73,6	33,4-73,4	34,2-48,2
		N=100%	106	32	30	138
	E -	absolut	40	11	11	51
		rel%	37,8	34,4	36,7	37,0
		95%-VB	28,5-47,7	18,6-53,2	19,9-56,1	28,7-45,9
	E Verd	absolut	33	6	5	39
41-50		rel%	31,1	18,8	16,7	28,3
		95%-VB	22,5-40,9	7,2-36,4	5,6-34,7	20,8-36,9
	E +	absolut	33	15	14	48
		rel%	31,1	46,8	46,6	34,7
		95%-VB	22,5-40,9	29,1-65,3	28,3-65,7	26,7-43,7

Fortsetzung nächste Seite

Alter	Anfälle		SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
51-60		N=100%	82	18	13	100
	E -	absolut	32	4	4	36
		rel%	39,0	22,2	30,8	36,0
		95%-VB	28,4-50,4	6,4-47,6	9,1-61,4	26,6-46,2
	E Verd	absolut	32	6	5	38
		rel%	39,0	33,3	38,4	38,0
		95%-VB	28,4-50,4	13,3-59,0	13,9-68,4	28,5-48,3
	E +	absolut	18	8	4	26
		rel%	22,0	44,5	30,8	26,0
		95%-VB	13,6-32,5	21,5-69,2	9,1-61,4	17,7-35,7
61 u. älter		N=100%	40	7	5	47
	E -	absolut	17	0	0	17
		rel%	42,5	0,0	0,0	36,2
		95%-VB	27,0-59,1	0,0-41,0	0,0-52,2	22,7-51,5
	E Verd	absolut	11	1	1	12
		rel%	27,5	14,3	20,0	25,5
		95%-VB	14,6-43,9	0,4-57,9	0,5-71,6	13,9-40,4
	E +	absolut	12	6	4	18
		rel%	30,0	85,7	80,0	38,3
		95%-VB	16,6-46,5	42,1-99,6	28,4-99,5	24,5-53,6

Tab. 29 a: Verteilung sicher ausgeschlossener, fraglicher und gesicherter cerebraler Anfallsmanifestationen auf das Gesamtmaterial sowie auf die Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Aufteilung in 6 Altersklassen

Alter	Anfälle		SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
16-30		N=100%	263	33	28	296
	E -	absolut	95	3	3	98
		rel%	36,2	9,1	10,7	33,1
		95%-VB	30,2-42,4	1,9-24,3	2,3-28,2	27,3-39,3
	E Verd	absolut	84	8	8	92
		rel%	31,9	24,2	28,6	31,1
		95%-VB	26,2-38,1	11,1-42,3	13,2-48,7	25,4-37,2
	E +	absolut	84	22	17	106
		rel%	31,9	66,7	60,7	35,8
		95%-VB	26,2-38,1	48,2-82,0	40,6-78,5	29,9-42,1
31-50		N=100%	277	61	56	338
	E -	absolut	91	16	15	107
		rel%	32,9	26,2	26,8	31,7
		95%-VB	27,1-39,1	15,8-39,1	15,8-40,3	26,5-37,3
	E Verd	absolut	87	14	13	101
		rel%	31,4	23,0	23,2	29,9
		95%-VB	25,7-37,6	13,2-35,5	13,0-36,4	24,8-35,4
	E +	absolut	99	31	28	130
		rel%	35,7	50,8	50,0	38,4
		95%-VB	29,8-42,0	37,7-63,9	36,3-63,7	33,0-44,2

Fortsetzung nächste Seite

Alter	Anfälle		SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
51 u. älter		N=100%	122	25	18	147
	E -	absolut	49	4	4	53
		rel%	40,2	16,0	22,2	36,1
		95%-VB	31,4-49,5	4,5-36,1	6,4-47,6	28,2-44,6
	E Verd	absolut	43	7	6	50
		rel%	35,2	28,0	33,3	34,0
		95%-VB	26,8-44,5	12,1-49,4	13,3-59,9	26,3-42,5
	E +	absolut	30	14	8	44
		rel%	24,6	56,0	44,5	29,9
		95%-VB	17,2-33,3	34,9-75,6	21,5-69,2	22,5-38,3

Tab. 29 b: Verteilung sicher ausgeschlossener, fraglicher und gesicherter cerebraler Anfallsmanifestationen auf das Gesamtmaterial sowie auf die Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) bei Aufteilung in 3 Altersklassen

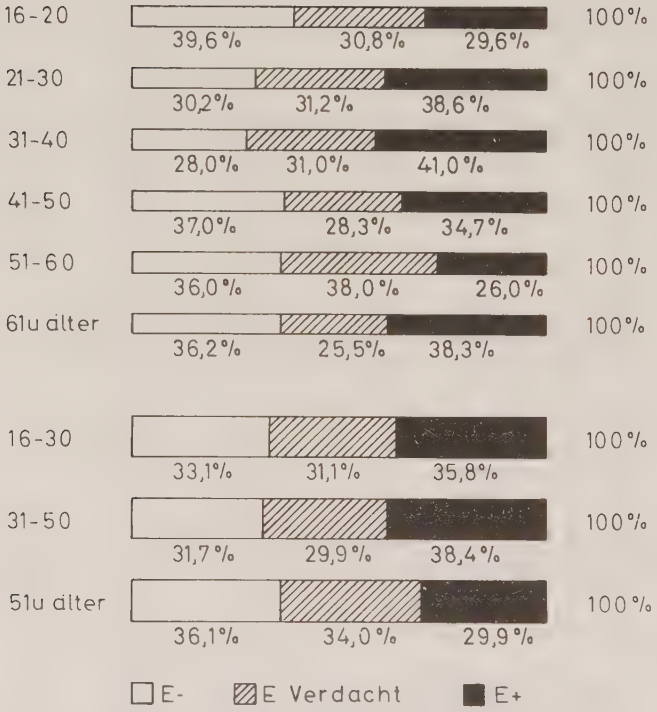


Abb. 17: Verteilung sicher ausgeschlossener, fraglicher und gesicherter epileptischer Anfallsmanifestationen auf das Gesamtmaterial, aufgeteilt in 6 bzw. 3 Altersklassen

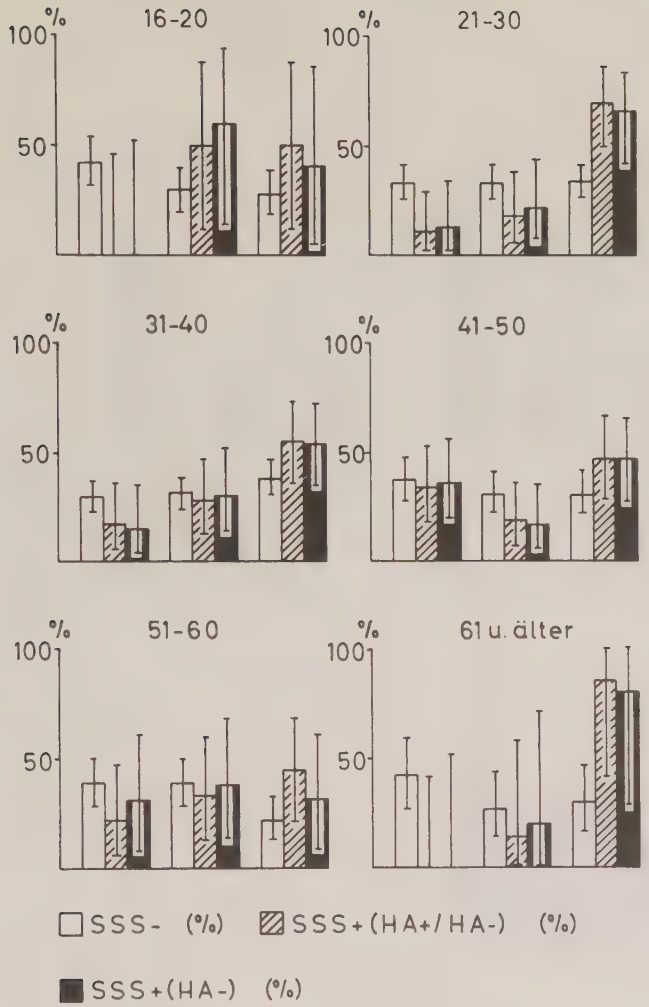


Abb. 18 a: Relative Häufigkeiten sicher ausgeschlossener, fraglicher und gesicherter epileptischer Anfallsmanifestationen bei den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-), getrennt für 6 Altersklassen
linke Säulengruppe: sicher ausgeschlossene Anfälle
mittlere Säulengruppe: fragliche Anfälle
rechte Säulengruppe: gesicherte Anfälle
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-

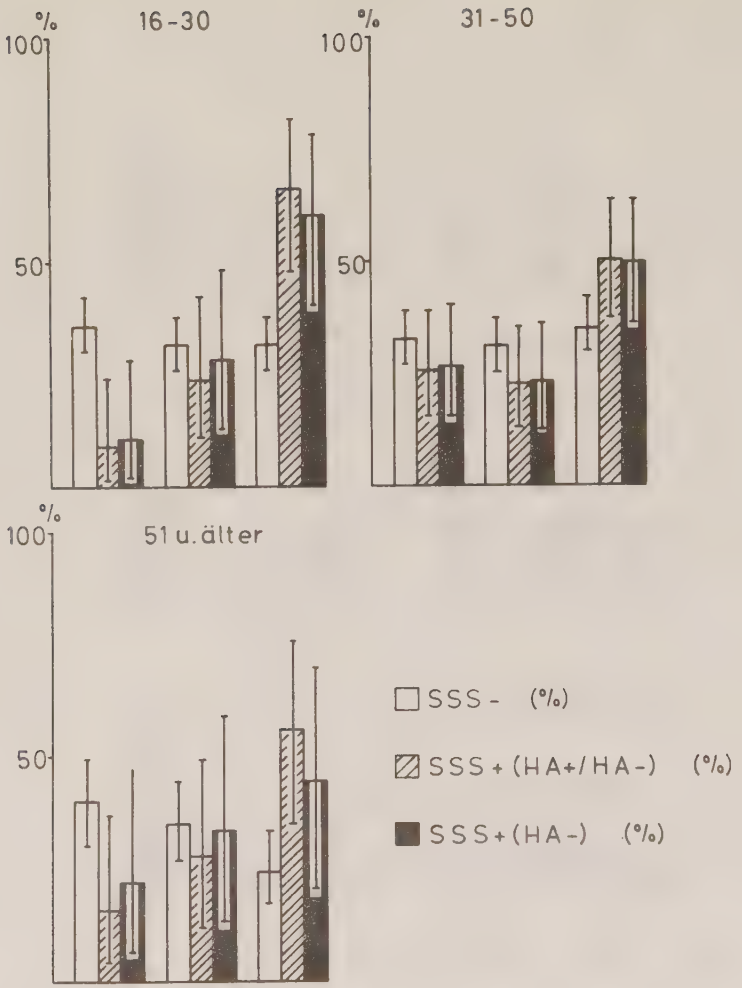


Abb. 18 b: Relative Häufigkeiten sicher ausgeschlossener, fraglicher und gesicherter epileptischer Anfallsmanifestationen bei den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-), getrennt für 3 Altersklassen
linke Säulengruppe: sicher ausgeschlossene Anfälle
mittlere Säulengruppe: fragliche Anfälle
rechte Säulengruppe: gesicherte Anfälle
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

Alter		SSS- gegen SSS+(HA+/HA-)	SSS- gegen SSS+(HA-)
16-20	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 0,44 Y	χ^2 = 0,00 Y
	E+, E Verd gegen E-	= 2,62 Y	= 1,99 Y
	E+ gegen E-	= 2,11 Y	= 0,93 Y
21-30	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 =13,30+++	χ^2 = 8,65++
	E+, E Verd gegen E-	= 5,40+	= 3,86+
	E+ gegen E-	= 9,74++	= 6,84++
31-40	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 2,82	χ^2 = 2,18
	E+, E Verd gegen E-	= 1,95	= 2,34
	E+ gegen E-	= 2,89	= 2,95
41-50	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 2,69	χ^2 = 2,50
	E+, E Verd gegen E-	= 0,12	= 0,01
	E+ gegen E-	= 1,20	= 0,87
51-60	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 2,80 Y	χ^2 = 0,12 Y
	E+, E Verd gegen E-	= 1,81	= 0,07 Y
	E+ gegen E-	= 3,74	= 0,13 Y
61 u. älter	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 5,65 Y+	χ^2 = 2,91 Y
	E+, E Verd gegen E-	= 3,00 Y	= 1,85 Y
	E+ gegen E-	= 4,69 Y+	= 2,77 Y

Tab. 30 a: Ergebnisse der für 6 Altersklassen gesonderten Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) bei sicher ausgeschlossenen, fraglichen und gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

Alter		SSS- gegen SSS+(HA+/HA-)	SSS- gegen SSS+(HA-)
16-30	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 15,38+++	χ^2 = 9,25++
	E+, E Verd gegen E-	= 9,67++	= 7,31++
	E+ gegen E-	= 14,83+++	= 10,43++
31-50	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 4,80+	χ^2 = 4,01+
	E+, E Verd gegen E-	= 1,01	= 0,79
	E+ gegen E-	= 2,92	= 2,39
51 u. älter	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 9,76++	χ^2 = 2,20 Y
	E+, E Verd gegen E-	= 5,25+	= 2,15
	E+ gegen E-	= 9,37++	= 3,53

Tab. 30 b: Ergebnisse der für 3 Altersklassen gesonderten Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) bei sicher ausgeschlossenen, fraglichen und gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

9) Beziehungen der SSS zu den verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen

Bei der Untersuchung, ob bei der im Abschnitt III 7 gefundenen Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfälle eine bestimmte Anfallsmanifestationsform im Vordergrund steht, beschränken wir uns entsprechend der im Abschnitt II 3 besprochenen Klassifikation darauf, fragliche und gesicherte cerebrale Anfallsmanifestationen in die pathogenetisch ohne allzu großen Fehler voneinander unterscheidbaren Gruppen der primär generalisierten und der primär fokalen Anfälle aufzuteilen und in einer dritten Gruppe beiden Kategorien nicht eindeutig zuzuordnende epileptische Anfallsmanifestationen zusammenzufassen.

Die Ergebnisse dieser Aufgliederung sind in Tab. 31 wiedergegeben und in Abb. 19 für das Gesamtmaterial sowie in Abb. 20 für die bekannten elektroenzephalographischen Befundkonstellationen graphisch dargestellt:
Es fällt auf, daß bei den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) gesicherte primär fokale Anfälle relativ häufiger vertreten sind als gesicherte primär generalisierte Anfälle, während das Umgekehrte für (SSS-)-Befunde gilt.

Testet man die Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundkonstellationen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) bei den verschiedenen Anfallsmanifestationsformen mit Hilfe von symmetrischen Matrices einmal für gesicherte Anfälle, dann für gesicherte und fragliche, schließlich für fragliche Anfälle gegeneinander aus, so ergeben sich folgende Resultate (Tab. 32):
(SSS+(HA+/HA-))-Befunde finden sich gegenüber (SSS-)-Befunden mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% signifikant häufiger bei gesicherten primär fokalen Anfällen als bei gesicherten primär generalisierten Anfällen. Für die Gegenüberstellung

SSS+(HA-) / SSS- sinkt der χ^2-Wert allerdings - wenn auch relativ knapp - unter die 5%-Grenze.
Bei der Betrachtung fraglicher und gesicherter cerebraler Anfallsmanifestationen sowie bei isolierter Berücksichtigung fraglicher Anfälle finden sich dagegen keine bedeutsamen, von zufälligen Schwankungen abzugrenzende Häufigkeitsunterschiede mehr. Das mag unter anderem mit der in Abschnitt III 7 ohne Berücksichtigung der verschiedenen Anfallsmanifestationsformen getroffenen Feststellung, daß die untersuchten klinischen Bezüge der SSS bei zusammenfassender Betrachtung fraglicher und gesicherter Anfälle an Klarheit verlieren, zusammenhängen.

Der auf Grund dieser Ergebnisse entstandene Eindruck, daß SSS möglicherweise in einer engeren Beziehung zu primär fokalen Anfallsformen als zu primär generalisierten Epilepsien stehen, gewinnt an Deutlichkeit, wenn man gesicherte, fragliche und sicher ausgeschlossene Anfälle in den im Abschnitt III 7 beschriebenen Testgruppierungen für jede Anfallsmanifestationsform gesondert einander gegenüberstellt (Tab. 33): Für die Gruppe der primär fokalen Anfälle ergeben sich in den Testgruppierungen a und c sowohl zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) als auch zwischen den Befundkonstellationen SSS- und SSS+(HA-) auf dem 0,1%-Niveau signifikante Häufigkeitsunterschiede.

Zwar finden sich in den Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) ebenfalls relativ häufiger gesicherte primär generalisierte hirnorganische Anfallsmanifestationen als bei (SSS-)-Befunden, diese Differenzen sind jedoch bei Betrachtung der Gegenüberstellung SSS+(HA-) / SSS- nicht mehr signifikant. Interessanterweise erreicht hier das Ergebnis in der Testgruppierung b im Gegensatz zu der Betrachtung der primär fokalen sowie der nicht klassifizierbaren Anfälle den höchsten Wert und verfehlt die 5%-Grenze nur knapp.

Eine Mittelstellung nehmen die nicht klassifizierbaren Anfälle ein: Hier werden bei der Gegenüberstellung SSS+(HA-) / SSS- in den Testgruppierungen a und c auf dem 5%-Niveau signifikante Unterschiede sichtbar.

Aus diesen Ergebnissen ergibt sich zusammenfassend, daß für die in III 7 gefundene Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfallsmanifestationen in erster Linie die Gruppe der primär fokalen Anfälle verantwortlich zu sein scheint.

Anfälle			SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
primär generalisiert	sicher	absolut	93	20	16	113
		rel%	14,0	16,8	15,7	14,5
		95%-VB	11,4-17,1	10,4-25,2	9,2-24,3	8,5-22,5
	fraglich	absolut	42	7	7	49
		rel%	6,3	5,9	6,9	6,3
		95%-VB	4,5- 8,6	2,3-12,1	2,8-13,7	2,5-12,6
primär fokal	sicher	absolut	83	34	27	117
		rel%	12,6	28,6	26,5	15,0
		95%-VB	10,0-15,5	20,4-38,0	18,2-36,2	8,9-23,1
	fraglich	absolut	117	16	14	133
		rel%	17,7	13,4	13,7	17,0
		95%-VB	14,7-21,0	7,7-21,3	7,7-22,1	10,6-25,4

Fortsetzung nächste Seite

Anfälle			SSS-	SSS+(HA+/HA-)	SSS+(HA-)	Gesamt-material
nicht klassifizierbar	sicher	absolut	37	13	10	50
		rel%	5,6	10,9	9,8	6,4
		95%-VB	3,9- 7,7	5,8-18,3	4,8-17,4	2,6-12,8
	fraglich	absolut	55	6	6	61
		rel%	8,3	5,0	5,9	7,8
		95%-VB	6,2-10,8	1,8-11,0	2,2-12,5	3,6-14,6
keine		absolut	235	23	22	258
		rel%	35,5	19,4	21,5	33,0
		95%-VB	31,7-39,5	12,5-28,0	14,0-31,0	24,4-42,7
N=100%			662	119	102	781

Tab. 31: Verteilung der in gesicherte und fragliche aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf das Gesamtmaterial sowie auf die Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-)

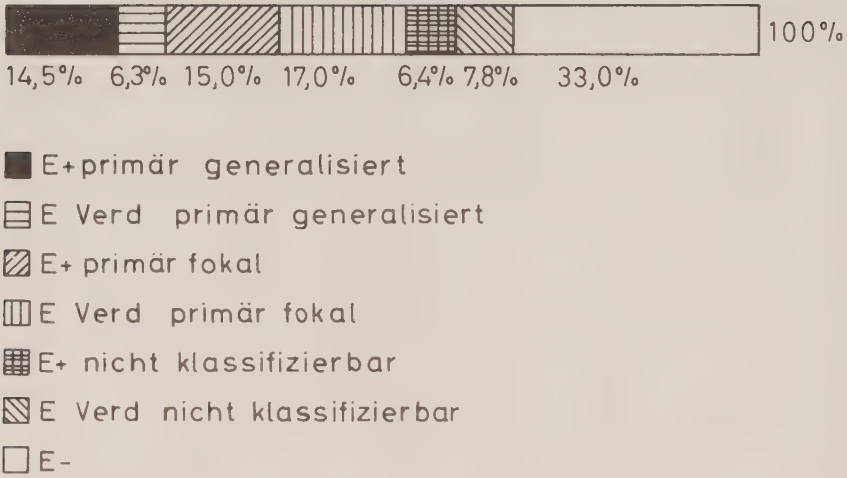


Abb. 19: Verteilung der in fragliche und gesicherte aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf das Gesamtmaterial

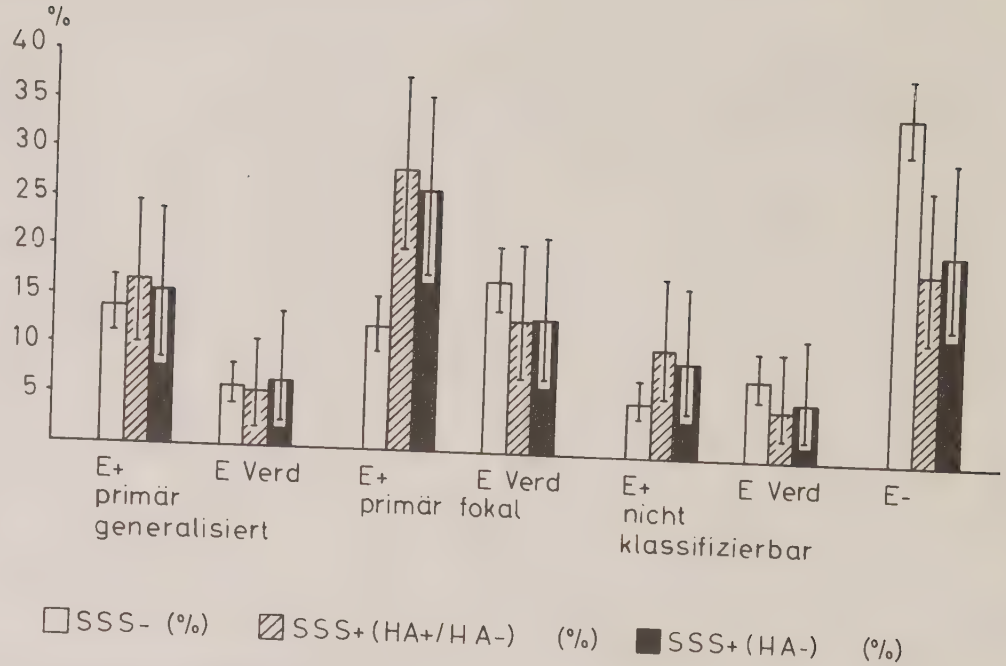


Abb. 20: Relative Häufigkeiten der in fragliche und gesicherte aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen bei den Befundgruppen SSS-, SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-)
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

(a)

	pg	pf	nk
pg	•	•	•
pf	χ^2=4,13+	•	•
nk	=1,48	=0,16	•

(b)

	pg	pf	nk
pg	•	•	•
pf	χ^2=3,38	•	•
nk	=1,03	=0,20	•

(c)

	pg	pf	nk
pg	•	•	•
pf	χ^2=0,72	•	•
nk	=0,01	=0,41	•

(d)

	pg	pf	nk
pg	•	•	•
pf	χ^2=0,43	•	•
nk	=0,00	=0,26	•

(e)

	pg	pf	nk
pg	•	•	•
pf	χ^2=0,17	•	•
nk	=0,52	=0,20	•

(f)

	pg	pf	nk
pg	•	•	•
pf	χ^2=0,45	•	•
nk	=0,52	=0,03	•

Tab. 32: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) (a, c, e) bzw. SSS- und SSS+(HA-) (b, d, f) bei den verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes, wobei in symmetrischen Matrices die verschiedenen Manifestationsformen einander gegenüber gestellt werden

a und b: nur gesicherte Anfälle
c und d: gesicherte und fragliche Anfälle
e und f: nur fragliche Anfälle

pg = primär generalisierte Anfälle
pf = primär fokale Anfälle
nk = nicht klassifizierbare Anfälle

Anfalls-manifestations-form		SSS- gegen SSS+(HA+/HA-)	SSS- gegen SSS+(HA-)
pg	E+pg gegen E Verd pg, E-	χ^2 = 4,95+	χ^2 = 2,25
	E+pg, E Verd pg gegen E-	= 5,70+	= 3,64
	E+pg gegen E-	= 5,92+	= 3,08
pf	E+pf gegen E Verd pf, E-	χ^2 = 26,66+++	χ^2 = 18,08+++
	E+pf, E Verd pf gegen E-	= 12,68+++	= 8,04++
	E+pf gegen E-	= 25,34+++	= 17,01+++
nk	E+nk gegen E Verd nk, E-	χ^2 = 12,25+++	χ^2 = 5,56 Y+
	E+nk, E Verd nk gegen E-	= 5,18+	= 3,19
	E+nk gegen E-	= 11,84+++	= 5,54 Y+

Tab. 33: Ergebnisse der für die verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen gesonderten Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS- und SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS- und SSS+(HA-) bei sicher ausgeschlossenen, fraglichen und gesicherten cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes
pg = primär generalisierte Anfälle
pf = primär fokale Anfälle
nk = nicht klassifizierbare Anfälle

10) Bedeutung der SSS-Merkmale A - E für die Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen

Um prüfen zu können, ob bzw. in welchem Ausmaß die in den Abschnitten II 2 und III 2 beschriebenen SSS-Merkmale A - E Einfluß auf die in III 7 und III 9 dargestellten Ergebnisse nehmen, wurden zunächst getrennt für jedes Merkmal die Häufigkeiten gesicherter, fraglicher und sicher ausgeschlossener cerebraler Anfallsmanifestationen bei vorhandenem und fehlendem SSS-Merkmal einmal innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-), dann innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA-) festgestellt (Tab. 34 a - e und Abb. 21 a - e).

SSS mit langsamer Nachschwankung ähneln unter Umständen einem spike-wave-Komplex, die besonderen Merkmale des "gruppierten" Auftretens und der Amplitude von mehr als 50 µV sind für SSS nicht unbedingt typisch (vergl. II 2) und können schon deshalb zu Verwechselungen mit "hypersynchroner" Aktivität Anlaß geben: Den SSS-Merkmalen A - C ist gemeinsam, daß gerade ihr Vorliegen die Abgrenzung der SSS von anderen, "hypersynchronen" Potentialformen erheblich zu erschweren vermag. Der vergleichenden Betrachtung der Befundgruppen SSS+(HA+/HA-) und SSS+(HA-) wird deshalb bei der genannten Fragestellung besonderes Gewicht zuzumessen sein.

Die einzelnen in Tab. 34 a - e und in Abb 21 a - e wiedergegebenen Resultate der Aufschlüsselung lassen sich in ihren wesentlichen Aussagen folgendermaßen zusammenfassen:
Bei den Merkmalen A, B, C, insbesondere bei der Merkmalskombination D sind innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) prozentual häufiger gesicherte Anfälle, seltener sicher ausgeschlossene Anfallsmanifestationen anzutreffen, wenn das Merkmal vorliegt, als wenn es fehlt. Für Merkmal E sind, nunmehr den Erwartungen entsprechend, gegensätzliche Häufigkeitsunterschiede zu finden. Fast alle Differenzen sind aber

innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA-) deutlich geringer ausgeprägt, teilweise kehren sie sich sogar um.

Im χ^2-Test (Tab. 35 a - e), durchgeführt für die im Abschnitt III 7 beschriebenen Testgruppierungen, werden jetzt innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) bzw. SSS+(HA-) (SSS+)-Befunde mit einem der Merkmale A - E mit (SSS+)-Befunden ohne dieses Merkmal verglichen. Diese Untersuchung zeigt lediglich einmal, und zwar in der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) in der Testgruppierung b bezüglich des SSS-Merkmals B, eine auf dem 5%-Niveau signifikante Differenz. Im allgemeinen liegen die Testergebnisse für die Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) erheblich höher als für die Befundgruppe SSS+(HA-). So wird bei der Untersuchung der SSS-Merkmalskombination D in der Testgruppierung a innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) die 5%-Signifikanzgrenze nur sehr knapp unterschritten.

In Tab. 36 a - e und in Abb. 22 a - e wurden in der oben beschriebenen Weise dann zusätzlich die verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen berücksichtigt: Hier lassen sich ebenfalls nur innerhalb der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-) erheblichere Häufigkeitsdifferenzen ablesen. Auf Grund der durch die weitergehende Aufgliederung des Materials verursachten kleineren Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen überlappen sich jedoch die Vertrauensgrenzen im allgemeinen weit, dies gilt für die SSS-Merkmalskombination D in besonderem Maße. Für das SSS-Merkmal A wird ein gewisser positiver Zusammenhang mit primär generalisierten Anfällen, für das SSS-Merkmal B mit primär fokalen Anfällen angedeutet.

Der χ^2-Test (zur Durchführung siehe III 7, III 9, III 10), der bei dieser Untersuchung wegen der besonders kleinen Fallzahlen häufiger als sonst die YATES-Korrektur erforderte, ergibt auch lediglich für die genannten Fälle in der Testgruppierung a bzw. b jeweils innerhalb der Befundgruppe

SSS+(HA+/HA-) auf dem 5%-Niveau signifikante Unterschiede (Tab. 37 a - e).

Hervorzuhebendes Resultat dieses Abschnittes scheint uns zu sein, daß besonderes Augenmerk auf die Beziehung der SSS mit den SSS-Merkmalen A - E zu anderen, "hypersynchronen" Potentialformen zu richten ist. Wir werden deshalb diesen Fragenkomplex im nächsten Abschnitt aufgreifen.

(a) Anfälle		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal A vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal A fehlend
	N=100%	50	69	38	64
E+	absolut	30	37	20	33
	rel%	60,0	53,6	52,6	51,6
	95%-VB	45,2-73,6	41,2-65,7	35,8-69,0	38,7-64,3
E Verd	absolut	14	15	12	15
	rel%	28,0	21,8	31,6	23,4
	95%-VB	16,2-42,5	12,7-33,3	17,5-48,7	13,8-35,7
E-	absolut	6	17	6	16
	rel%	12,0	24,6	15,8	25,0
	95%-VB	4,5-24,3	15,1-36,5	6,0-31,3	15,0-37,4

(b) Anfälle		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal B vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal B fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal B vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal B fehlend
	N=100%	47	61	36	55
E+	absolut	28	32	19	27
	rel%	59,6	52,5	52,8	49,1
	95%-VB	44,3-73,6	39,3-65,4	35,5-69,6	35,4-62,9
E Verd	absolut	14	13	12	13
	rel%	29,8	21,3	33,3	23,6
	95%-VB	17,3-44,9	11,9-33,7	18,6-51,0	13,2-37,0
E-	absolut	5	16	5	15
	rel%	10,6	26,2	13,9	27,3
	95%-VB	3,6-23,1	15,8-39,1	4,7-29,5	16,1-41,0

Tab. 34 a und b: Erläuterungen siehe übernächste Seite

(c) Anfälle		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal C vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal C fehlend
	N=100%	49	70	37	65
E+	absolut	32	35	20	33
	rel%	65,3	50,0	54,1	50,8
	95%-VB	50,4-78,3	37,8-62,2	36,9-70,5	38,1-63,4
E Verd	absolut	9	20	9	18
	rel%	18,4	28,6	24,3	27,7
	95%-VB	8,8-32,0	18,4-40,6	11,8-41,2	17,3-20,2
E-	absolut	8	15	8	14
	rel%	16,3	21,4	21,6	21,5
	95%-VB	7,3-29,7	12,5-32,9	9,8-38,2	12,3-33,5

(d) Anfälle		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal D vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal D fehlend
	N=100%	20	88	12	79
E+	absolut	15	45	7	39
	rel%	75,0	51,2	58,4	49,4
	95%-VB	50,9-91,3	40,3-62,0	27,7-84,8	37,9-60,9
E Verd	absolut	4	23	4	21
	rel%	20,0	26,1	33,3	26,6
	95%-VB	5,7-43,7	17,3-36,6	9,9-65,1	17,3-37,2
E-	absolut	1	20	1	19
	rel%	5,0	22,7	8,3	24,0
	95%-VB	0,1-24,9	14,5-32,9	0,2-38,5	15,1-35,0

Tab. 34 c und d: Erläuterungen siehe nächste Seite

(e) Anfälle		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal E vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal E fehlend
	N=100%	38	81	36	66
E+	absolut	20	47	19	34
	rel%	52,7	58,0	52,8	51,5
	95%-VB	35,8-69,0	46,5-68,9	35,5-69,6	38,9-64,0
E Verd	absolut	7	22	7	20
	rel%	18,4	27,2	19,4	30,3
	95%-VB	7,7-34,3	17,9-38,2	8,2-36,0	19,6-42,9
E-	absolut	11	12	10	12
	rel%	28,9	14,8	27,8	18,2
	95%-VB	15,4-45,9	7,9-24,5	14,2-45,2	9,8-29,6

Tab. 34 e

Tab. 34 a - e zeigt die Verteilung gesicherter, fraglicher und sicher ausgeschlossener Anfallsmanifestationen auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit vorhandenen und auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit fehlenden SSS-Merkmalen A - E

Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)

Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

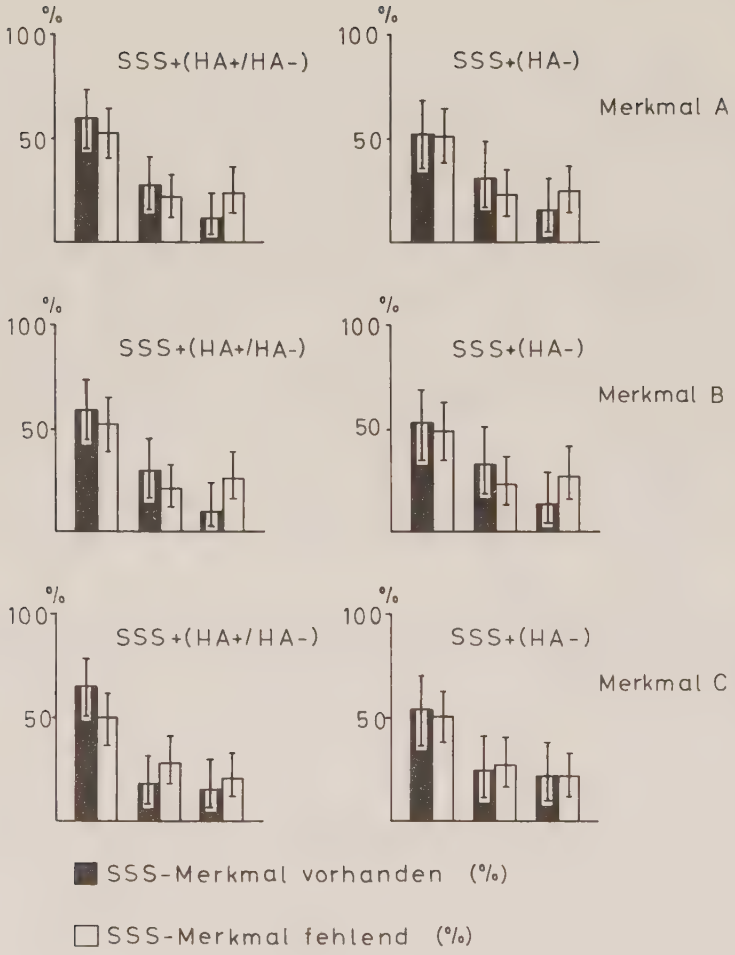


Abb. 21 a - c:
Relative Häufigkeiten gesicherter (linke Säulengruppe), fraglicher (mittlere Säulengruppe) und sicher ausgeschlossener (rechte Säulengruppe) epileptischer Anfallsmanifestationen bei vorhandenen und fehlenden SSS-Merkmalen A, B und C

linke Spalte: Auswertung der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
rechte Spalte:Auswertung der Befundgruppe SSS+(HA-)

(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

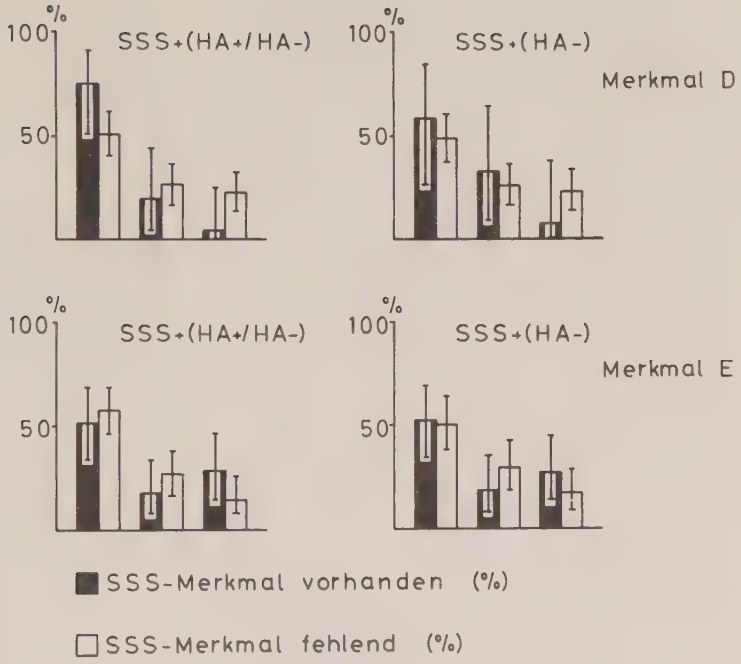


Abb. 21 d - e:
Relative Häufigkeiten gesicherter (linke Säulengruppe), fraglicher (mittlere Säulengruppe) und sicher ausgeschlossener (rechte Säulengruppe) epileptischer Anfallsmanifestationen bei vorhandenen und fehlenden SSS-Merkmalen D und E

linke Spalte : Auswertung der Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
rechte Spalte: Auswertung der Befundgruppe SSS+(HA-)

(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal vorhanden gegen Merkmal fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal vorhanden gegen Merkmal fehlend
(a)	Merkmal A	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 0,48	χ^2 = 0,01
		E+, E Verd gegen E-	= 2,97	= 1,20
		E+ gegen E-	= 2,49	= 0,75
(b)	Merkmal B	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 0,54	χ^2 = 0,12
		E+, E Verd gegen E-	= 4,12+	= 2,27
		E+ gegen E-	= 3,37	= 1,60
(c)	Merkmal C	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 2,74	χ^2 = 0,10
		E+, E Verd gegen E-	= 0,48	= 0,00
		E+ gegen E-	= 1,17	= 0,01

Fortsetzung nächste Seite

			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal vorhanden gegen Merkmal fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal vorhanden gegen Merkmal fehlend
(d)	Merkmal D	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 3,76	χ^2 = 0,34
		E+, E Verd gegen E-	= 2,24 Y	= 0,72 Y
		E+ gegen E-	= 2,84 Y	= 0,58 Y
(e)	Merkmal E	E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 0,31	χ^2 = 0,01
		E+, E Verd gegen E-	= 3,31	= 1,27
		E+ gegen E-	= 2,45	= 0,60

Tab. 35 a - e: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen (SSS+(HA+/HA-))-Befunden mit vorhandenen und (SSS+(HA+/HA-))-Befunden mit fehlenden SSS-Merkmalen A - E bzw. zwischen (SSS+(HA-))-Befunden mit vorhandenen und (SSS+(HA-))-Befunden mit fehlenden SSS-Merkmalen A - E bei gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes
Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal A vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal A fehlend
primär generalisiert (pg)	E+	absolut	11	9	8	8
		rel%	22,0	13,0	21,1	12,5
		95%-VB	11,5-36,0	6,1-23,3	9,6-37,3	5,6-23,2
	E Verd	absolut	2	5	2	5
		rel%	4,0	7,3	5,3	7,8
		95%-VB	0,5-13,7	2,4-16,1	0,6-17,8	2,6-17,3
primär fokal (pf)	E+	absolut	14	20	8	19
		rel%	28,0	29,0	21,1	29,7
		95%-VB	16,2-42,5	18,7-41,2	9,6-37,3	18,9-42,4
	E Verd	absolut	9	7	7	7
		rel%	18,0	10,1	18,4	10,9
		95%-VB	8,6-31,4	4,2-19,8	7,7-34,3	4,5-21,3

Fortsetzung nächste Seite

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A fehlend	2. SSS+(HA-) Merkmal A vorhanden	2. SSS+(HA-) Merkmal A fehlend
nicht klassifizierbar (nk)	E+	absolut	5	8	4	6
		rel%	10,0	11,6	10,5	9,4
		95%-VB	3,3-21,8	5,1-21,6	2,9-24,8	3,5-19,3
	E Verd	absolut	3	3	3	3
		rel%	6,0	4,4	7,8	4,7
		95%-VB	1,3-16,6	0,9-12,2	1,7-21,4	1,0-13,1
	E-	absolut	6	17	6	16
		rel%	12,0	24,6	15,8	25,0
		95%-VB	4,5-24,3	15,1-36,5	6,0-31,3	15,0-37,4
gesamt		N=100%	50	69	38	64

Tab. 36 a: Verteilung der in gesicherte und fragliche aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit vorhandenem und auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit fehlendem SSS-Merkmal A
Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-)		2 SSS+(HA-)	
			Merkmal B vorhanden	Merkmal B fehlend	Merkmal B vorhanden	Merkmal B fehlend
primär generalisiert (pg)	E+	absolut	9	10	6	9
		rel%	19,2	16,4	16,7	16,4
		95%-VB	9,2-33,3	8,2-28,1	6,4-32,8	7,8-28,8
	E Verd	absolut	4	3	4	3
		rel%	8,5	4,9	11,1	5,4
		95%-VB	2,4-20,4	1,0-13,7	3,1-26,1	1,1-15,1
primär fokal (pf)	E+	absolut	15	15	11	12
		rel%	31,9	24,6	30,6	21,8
		95%-VB	19,1-47,1	14,5-37,3	16,4-48,1	11,8-35,0
	E Verd	absolut	8	6	6	6
		rel%	17,0	9,8	16,7	10,9
		95%-VB	7,7-30,8	3,7-20,2	6,4-32,8	4,1-22,3

Fortsetzung nächste Seite

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal B vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal B fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal B vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal B fehlend
nicht klassifizierbar (nk)	E+	absolut	4	7	2	6
		rel%	8,5	11,5	5,5	10,9
		95%-VB	2,4-20,4	4,7-22,2	0,7-18,7	4,1-22,3
	E Verd	absolut	2	4	2	4
		rel%	4,3	6,6	5,5	7,3
		95%-VB	0,5-14,5	1,8-16,0	0,7-18,7	2,0-17,6
	E-	absolut	5	16	5	15
		rel%	10,6	26,2	13,9	27,3
		95%-VB	3,6-23,1	15,8-39,1	4,7-29,5	16,1-41,0
gesamt		N=100%	47	61	36	55

Tab. 36 b: Verteilung der in gesicherte und fragliche aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit vorhandenem und auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit fehlendem SSS-Merkmal B
Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal C vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal C fehlend
primär generalisiert (pg)	E+	absolut	11	9	7	9
		rel%	22,4	12,9	18,9	13,8
		95%-VB	11,8-36,6	6,1-23,0	8,0-35,2	6,5-24,7
	E Verd	absolut	2	5	2	5
		rel%	4,1	7,1	5,4	7,7
		95%-VB	0,5-14,0	2,4-15,9	0,7-18,2	2,5-17,1
primär fokal (pf)	E+	absolut	14	20	9	18
		rel%	28,6	28,6	24,3	27,7
		95%-VB	16,6-43,3	18,4-40,6	11,8-41,2	17,3-40,2
	E Verd	absolut	6	10	6	8
		rel%	12,2	14,3	16,2	12,3
		95%-VB	4,6-24,8	7,1-24,7	6,2-32,0	5,5-22,8

Fortsetzung nächste Seite

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal C vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal C fehlend
nicht klassifizierbar (nk)	E+	absolut	7	6	4	6
		rel%	14,4	8,6	10,8	9,3
		95%-VB	5,9-27,2	3,2-17,7	3,0-25,4	3,5-19,0
	E Verd	absolut	1	5	1	5
		rel%	2,0	7,1	2,8	7,7
		95%-VB	0,1-10,9	2,4-15,9	0,1-14,2	2,5-17,1
	E-	absolut	8	15	8	14
		rel%	16,3	21,4	21,6	21,5
		95%-VB	7,3-29,7	12,5-32,9	9,8-38,2	12,3-33,5
gesamt		N=100%	49	70	37	65

Tab. 36 c: Verteilung der in gesicherte und fragliche aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit vorhandenem und auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit fehlendem SSS-Merkmal C
Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal D vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal D fehlend
primär generalisiert (pg)	E+	absolut	5	14	2	13
		rel%	25,0	15,9	16,8	16,5
		95%-VB	8,7-49,1	9,0-25,3	2,1-48,4	9,1-26,5
	E Verd	absolut	1	6	1	6
		rel%	5,0	6,8	8,3	7,6
		95%-VB	0,1-24,9	2,5-14,3	0,2-38,5	2,8-15,8
primär fokal (pf)	E+	absolut	8	22	4	19
		rel%	40,0	25,0	33,3	24,0
		95%-VB	19,1-64,0	16,4-35,4	9,9-65,1	15,1-35,0
	E Verd	absolut	3	11	3	9
		rel%	15,0	12,5	25,0	11,4
		95%-VB	3,2-37,9	6,4-21,3	5,5-57,2	5,3-20,5

Fortsetzung nächste Seite

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal D vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal D fehlend
nicht klassifizierbar (nk)	E+	absolut	2	9	1	7
		rel%	10,0	10,3	8,3	8,9
		95%-VB	1,2-31,7	4,8-18,5	0,2-38,5	3,6-17,4
	E Verd	absolut	0	6	0	6
		rel%	0,0	6,8	0,0	7,6
		95%-VB	0,0-16,8	2,5-14,3	0,0-26,5	2,8-15,8
	E-	absolut	1	20	1	19
		rel%	5,0	22,7	8,3	24,0
		95%-VB	0,1-24,9	14,5-32,9	0,2-38,5	15,1-35,0
gesamt		N=100%	20	88	12	79

Tab. 36 d: Verteilung der in gesicherte und fragliche aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit vorhandenem und auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit fehlendem SSS-Merkmal D
Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal E vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal E fehlend
primär generalisiert (pg)	E+	absolut	5	15	5	11
		rel%	13,2	18,5	13,9	16,7
		95%-VB	4,4-28,1	10,8-28,7	4,7-29,5	8,6-27,9
	E Verd	absolut	1	6	1	6
		rel%	2,6	7,4	2,8	9,1
		95%-VB	0,1-13,8	2,8-15,4	0,1-14,5	3,4-18,7
primär fokal (pf)	E+	absolut	12	22	11	19
		rel%	31,6	27,2	30,6	28,7
		95%-VB	17,5-48,7	17,9-38,2	16,4-48,1	18,3-41,3
	E Verd	absolut	5	11	5	6
		rel%	13,2	13,6	13,9	9,1
		95%-VB	4,4-28,1	7,0-23,0	4,7-29,5	3,4-18,7

Fortsetzung nächste Seite

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E vorhanden	1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal E vorhanden	2 SSS+(HA-) Merkmal E fehlend
nicht klassifizierbar (nk)	E+	absolut	3	10	3	7
		rel%	7,9	12,3	8,2	10,6
		95%-VB	1,7-21,4	6,1-21,5	1,8-22,5	4,4-20,6
	E Verd	absolut	1	5	1	5
		rel%	2,6	6,2	2,8	7,6
		95%-VB	0,1-13,8	2,0-13,8	0,1-14,5	2,5-16,8
	E-	absolut	11	12	10	12
		rel%	28,9	14,8	27,8	18,2
		95%-VB	15,4-45,9	7,9-24,5	14,2-45,2	9,8-29,6
gesamt		N=100%	38	81	36	66

Tab. 36 e: Verteilung der in gesicherte und fragliche aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit vorhandenem und auf (SSS+(HA+/HA-))- bzw. (SSS+(HA-))-Befunde mit fehlendem SSS-Merkmal E
Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)
Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

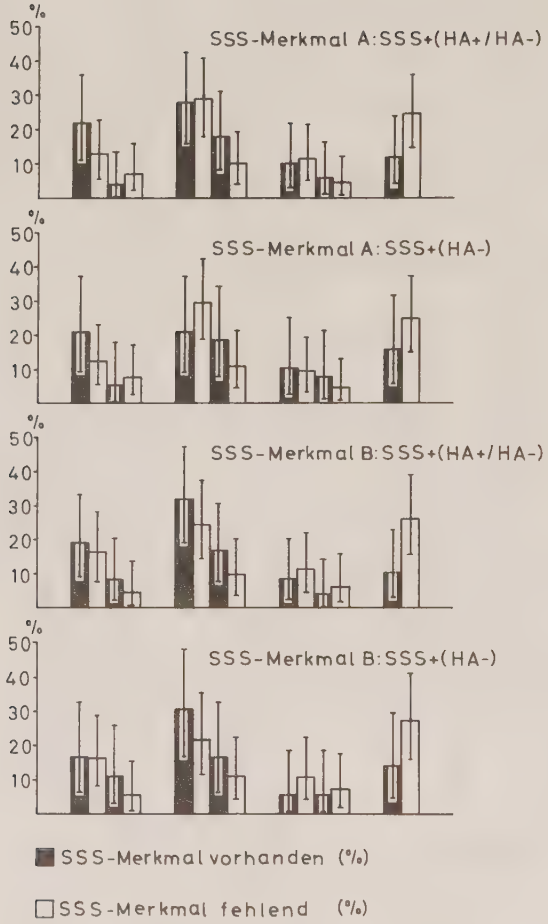


Abb. 22 a, b: Erläuterungen siehe Abb. 22 e

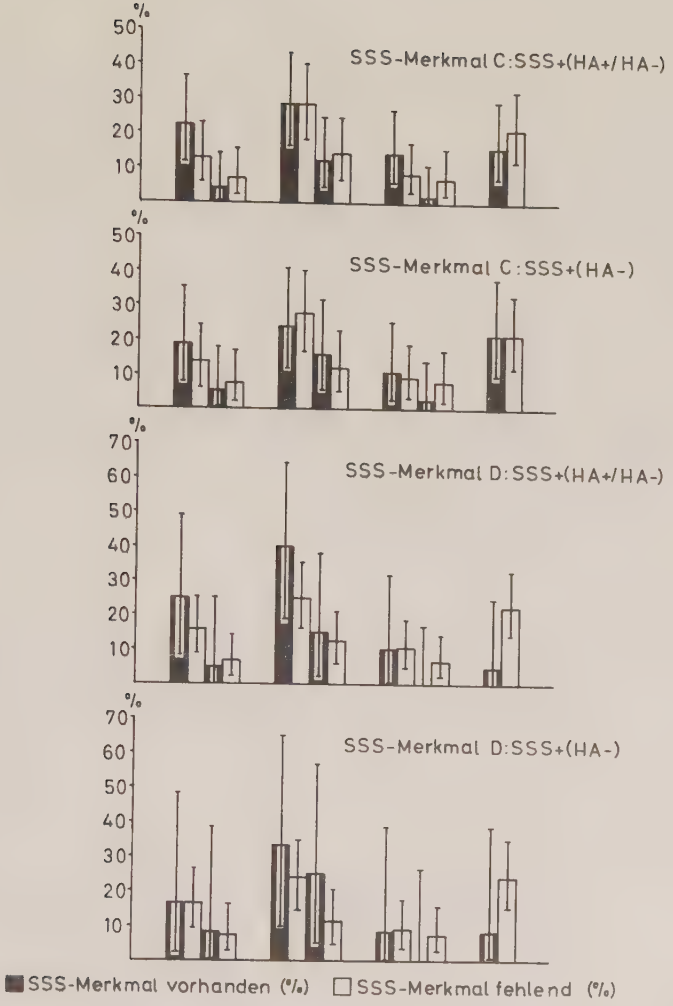


Abb. 22 c, d: Erläuterungen siehe Abb. 22 e

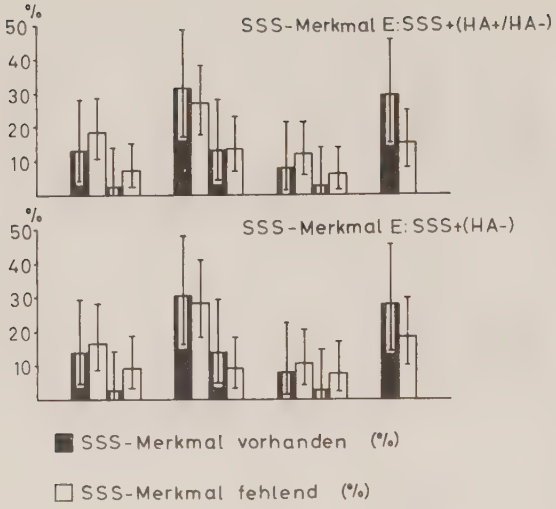


Abb. 22 e

Abb. 22 a - e: Relative Häufigkeiten der in fragliche und gesicherte aufgeschlüsselten verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen bei vorhandenen und fehlenden SSS-Merkmalen A - E

1. Säulengruppe von links: primär generalisierte Anfälle
2. Säulengruppe von links: primär fokale Anfälle
3. Säulengruppe von links: nicht klassifizierbare Anfälle

Die ersten beiden Säulen einer jeden Säulengruppe (von links) stellen jeweils gesicherte epileptische Anfallsmanifestationen, die letzten beiden (von links) fragliche Anfallsmanifestationen dar

4. Säulengruppe von links: sicher ausgeschlossene epileptische Anfälle

(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal A vorhanden gegen fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal A vorhanden gegen fehlend
primär generalisiert (pg)	E+pg	gegen E Verd pg, E-	χ^2 = 4,09+	χ^2 = 2,26
	E+pg, E Verd pg	gegen E-	= 2,57	= 1,29
	E+pg	gegen E-	= 3,74	= 2,06
primär fokal (pf)	E+pf	gegen E Verd pf, E-	χ^2 = 0,06	χ^2 = 0,29
	E+pf, E Verd pf	gegen E-	= 2,61	= 0,56
	E+pf	gegen E-	= 1,37	= 0,03
nicht klassifizier-bar (nk)	E+nk	gegen E Verd nk, E-	χ^2 = 0,01Y	χ^2 = 0,00Y
	E+nk, E Verd nk	gegen E-	= 1,20	= 1,12
	E+nk	gegen E-	= 0,16Y	= 0,10Y

Tab. 37 a: Erläuterungen siehe Seite 115

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal B vorhanden gegen fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal B vorhanden gegen fehlend
primär generalisiert (pg)	E+pg	gegen E Verd pg, E-	χ^2 = 1,11	χ^2 = 0,19
	E+pg, E Verd pg	gegen E-	= 3,37	= 1,91
	E+pg	gegen E-	= 2,43	= 0,33Y
primär fokal (pf)	E+pf	gegen E Verd pf, E-	χ^2 = 1,09	χ^2 = 1,01
	E+pf, E Verd pf	gegen E-	= 4,70+	= 2,95
	E+pf	gegen E-	= 3,55	= 2,39
nicht klassifizier-bar (nk)	E+nk	gegen E Verd nk, E-	χ^2 = 0,06Y	χ^2 = 0,12Y
	E+nk, E Verd nk	gegen E-	= 0,17Y	= 0,03Y
	E+nk	gegen E-	= 0,11Y	= 0,23Y

Tab. 37 b: Erläuterungen siehe Seite 115

Anfalls-manifestations-form		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal C vorhanden gegen fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal C vorhanden gegen fehlend
primär generalisiert (pg)	E+pg gegen E Verd pg, E-	χ^2 = 2,31	χ^2 = 0,38
	E+pg, E Verd pg gegen E-	= 0,91	= 0,04
	E+pg gegen E-	= 1,77	= 0,21
primär fokal (pf)	E+pf gegen E Verd pf, E-	χ^2 = 0,21	χ^2 = 0,21
	E+pf, E Verd pf gegen E-	= 0,18	= 0,00
	E+pf gegen E-	= 0,24	= 0,05
nicht klassifizier-bar (nk)	E+nk gegen E Verd nk, E-	χ^2 = 1,13Y	χ^2 = 0,00Y
	E+nk, E Verd nk gegen E-	= 0,24	= 0,11
	E+nk gegen E-	= 1,24	= 0,04Y

Tab. 37 c: Erläuterungen siehe Seite 115

Anfalls-manifestations-form			1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal D vorhanden gegen fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal D vorhanden gegen fehlend
primär generalisiert (pg)	E+pg	gegen E Verd pg, E-	χ^2 = 1,94Y	χ^2 = 0,01Y
	E+pg, E Verd pg	gegen E-	= 1,80Y	= 0,18Y
	E+pg	gegen E-	= 2,14Y	= 0,07Y
primär fokal (pf)	E+pf	gegen E Verd pf, E-	χ^2 = 2,49	χ^2 = 0,01Y
	E+pf, E Verd pf	gegen E-	= 2,64Y	= 1,26Y
	E+pf	gegen E-	= 2,71Y	= 0,62Y
nicht klassifizier-bar (nk)	E+nk	gegen E Verd nk, E-	χ^2 = 0,70Y	χ^2 = 0,00Y
	E+nk, E Verd nk	gegen E-	= 0,04Y	= 0,23Y
	E+nk	gegen E-	= 0,36Y	= 0,01Y

Tab. 37 d: Erläuterungen siehe Seite 115

Anfalls-manifestations-form		1 SSS+(HA+/HA-) Merkmal E vorhanden gegen fehlend	2 SSS+(HA-) Merkmal E vorhanden gegen fehlend
primär generalisiert (pg)	E+pg gegen E Verd pg, E-	χ^2 = 1,20	χ^2 = 0,20
	E+pg, E Verd pg gegen E-	= 3,63	= 1,84
	E+pg gegen E-	= 2,39	= 0,78
primär fokal (pf)	E+pf gegen E Verd pf, E-	χ^2 = 0,25	χ^2 = 0,01
	E+pf, E Verd pf gegen E-	= 1,27	= 0,24
	E+pf gegen E-	= 0,90	= 0,11
nicht klassifizier-bar (nk)	E+nk gegen E Verd nk, E-	χ^2 = 0,63Y	χ^2 = 0,02Y
	E+nk, E Verd nk gegen E-	= 3,25	= 1,67
	E+nk gegen E-	= 2,14	= 0,19Y

Tab. 37 e

Tab. 37 a - e: Ergebnisse der für die verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen gesonderten Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen (SSS+(HA+/HA-))-Befunden mit vorhandenen und (SSS+(HA+/HA-))-Befunden mit fehlenden SSS-Merkmalen A - E bzw. zwischen (SSS+(HA-))-Befunden mit vorhandenen und (SSS+(HA-))-Befunden mit fehlenden SSS-Merkmalen A - E bei gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

Spalte 1: Befundgruppe SSS+(HA+/HA-)

Spalte 2: Befundgruppe SSS+(HA-)

11) Beziehungen der SSS zu "hypersynchronen" Potentialformen

a) Da, wie in Abschnitt II 2 bereits erwähnt, eine sichere Abgrenzung der SSS von anderen, "hypersynchronen" Potentialformen nicht in allen Fällen gewährleistet wird, ist es insbesondere in Anbetracht der in III 7 und III 9 gewonnenen Ergebnisse von Interesse, eine Bestimmung des klinischen Stellenwertes der SSS im direkten Vergleich mit "hypersynchroner" Aktivität zu versuchen.

Aus den in II 2 dargelegten Gründen werden in diesem Abschnitt zum einen alle in unserem Material gefundenen "hypersynchronen" Potentialformen (HA) berücksichtigt, zum anderen parallel dazu daraus die Fälle, die ausschließlich die in ihrer klinischen Bedeutung umstrittenen sog. "14/sec und 6/sec positiven Spitzen" oder das sog. "psychomotor-variant"-Muster, dessen klinische Relevanz ebenfalls angezweifelt wird, enthalten, ausgesondert und die dann verbleibenden Befunde (HA') betrachtet.

Aus Tab. 38 und Abb. 23 ist zu entnehmen, wie gesicherte, fragliche und sicher ausgeschlossene epileptische Anfallsmanifestationen auf die Befundgruppen SSS+(HA-), SSS+(HA+), HA+(SSS-), HA+(SSS+/SSS-) bzw. SSS+(HA'+), SSS+(HA'-), HA'+(SSS-) und HA'+(SSS+/SSS-) verteilt sind:

Läßt man zunächst einmal die Befundkonstellationen HA+(SSS+/SSS-) und HA'+(SSS+/SSS-), die eine Zusammenfassung der Befundgruppen SSS+(HA+) und HA+(SSS-) bzw. SSS+(HA'+) und HA'+(SSS-) darstellen, unberücksichtigt, so finden sich in der Befundgruppe SSS+(HA+) (bzw. SSS+(HA'+)) prozentual am häufigsten gesicherte cerebrale Anfallsmanifestationen, es folgen die Konstellationen HA+(SSS-) (bzw. HA'+(SSS-)) und SSS+(HA-) (bzw. SSS+(HA'-)).

Im χ^2-Test werden diese Befundgruppen in für die Testgruppierungen a, b, c (vergl. III 7) gesonderten symmetrischen Matrices einander gegenübergestellt (Tab. 39):
In der Testgruppierung a ergibt sich dabei ein auf dem 5%-Niveau signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen den Befundgruppen SSS+(HA+) und SSS+(HA-), bei Aussonderung der erwähnten Muster aus der "hypersynchronen" Aktivität zusätzlich ein ebenfalls mit einer 5%-igen Irrtumswahrscheinlichkeit signifikanter Häufigkeitsunterschied in der Testgruppierung a zwischen den Befundgruppen HA'+(SSS-) und SSS+(HA'-).

Faßt man nun die Befundgruppen SSS+(HA+) und HA+(SSS-) bzw. SSS+(HA'+) und HA'+(SSS-) zusammen, so weist der χ^2-Test (Tab. 40) in der Testgruppierung a einen auf dem 1%-Niveau signifikanten Häufigkeitsunterschied zwischen den Befundgruppen HA'+(SSS+/SSS-) und SSS+(HA'-) aus. Bei der Betrachtung der gesamten "hypersynchronen" Aktivität sinken die Testergebnisse - allerdings in der Testgruppierung a recht knapp - unter die 5%-Grenze.

Festzuhalten ist, daß nach diesen Ergebnissen die in III 7 gefundene Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen im Vergleich zu der Beziehung "hypersynchroner" Potentialformen zu hirnorganischen Anfallsmanifestationen, insbesondere wenn man in ihrer klinisch-pathologischen Bedeutung unzulänglich geklärte Muster dabei außer Betracht läßt, lockerer zu sein scheint.

b) Nunmehr soll die sich aus den in Abschnitt III 10 dargestellten Ergebnissen andeutende Problemstellung aufgegriffen und untersucht werden, ob ein positiver oder negativer Zusammenhang zwischen der Beobachtung der SSS-Merkmale A - E und der Registrierung von "hypersynchronen" Potentialformen besteht:

Tab. 41 und Abb. 24 geben die Verteilungen der einzelnen SSS-Merkmale A - E auf die Befundgruppen SSS+(HA-), SSS+(HA+), SSS+(HA'-) und SSS+(HA'+) wieder: Es läßt sich ablesen, daß die SSS-Merkmale A - D gehäuft im Zusammenhang mit "hypersynchronen" Potentialformen beobachtet wurden, während das SSS-Merkmal E in diesen Fällen relativ seltener anzutreffen war.

Mit Hilfe des χ^2-Testes (Tab. 42) kann für die Merkmale A - D, sofern die "14/sec und 6/sec positiven Spitzen" sowie das "psychomotor-variant"-Muster nicht den "hypersynchronen" Potentialformen zugeordnet werden, die Signifikanz dieser Häufigkeitsdifferenzen sämtlich nachgewiesen werden. Bei Merkmal E bleibt der errechnete χ^2-Wert nur knapp unter der 5%-Grenze. Die Testergebnisse mit den zugehörigen Irrtumswahrscheinlichkeiten sind im einzelnen der Tab. 42 zu entnehmen.

In der Diskussion wird zu besprechen sein, wie diese Resultate in Anbetracht der mitunter schwierigen Abgrenzbarkeit von SSS mit den Merkmalen A, B, C gegenüber "hypersynchronen" Potentialformen zu interpretieren sind.

c) Gegenstand der Untersuchung soll schließlich die Frage sein, ob SSS bei globaler, die besonderen SSS-Merkmale A, B, C und D nicht berücksichtigender Betrachtungsweise dazu neigen, im Zusammenhang mit anderen "hypersynchronen" Potentialformen aufzutreten oder ein mehr unabhängig von diesen zu beobachtendes Muster darstellen. Problematisch ist dabei, daß die Gruppe der "hypersynchronen" Aktivität, wie bereits aufgezeigt wurde, eine durchaus heterogene Zusammensetzung aufweist. Eine zu weitgehende Aufgliederung mußte aber im Interesse nicht zu kleiner Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen und zur Vermeidung unberechenbarer Zufallsschwankungen unterbleiben. Wir beschränken uns daher darauf,

die Verteilung vorhandener und fehlender "hypersynchroner" Aktivität (HA) bzw. "hypersynchroner" Aktivität unter Ausschluß der sog. "14/sec und 6/sec positiven Spitzen" und des sog. "psychomotor-variant"-Musters (HA') auf (SSS+)- und (SSS-)-Befunde festzustellen.

Die Ergebnisse dieser Aufgliederungen des Materials sind der Tab. 43 und der in Abb. 25 gegebenen graphischen Darstellung zu entnehmen:
Es sind bei sich weit überlappenden Vertrauensgrenzen keine deutlichen Häufigkeitsdifferenzen zwischen (SSS+)- und (SSS-)-Befunden sichtbar.

Diesen Eindruck bestätigt der χ^2-Test (Tab. 44): Wenn auch das χ^2-Test-Ergebnis mit der Aussonderung der erwähnten Muster aus der Gruppe der "hypersynchronen" Potentialformen ganz geringfügig ansteigt, so erreicht doch keiner der beiden Häufigkeitsunterschiede auch nur annähernd die 5%-Signifikanzgrenze.

(a) Anfälle		SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	HA+(SSS-)	HA+(SSS+/SSS-)
E+	absolut	53	14	50	64
	rel%	52,0	82,3	61,0	64,6
	95%-VB	41,7-62,1	56,6-96,2	49,6-71,6	54,4-74,0
E Verd	absolut	27	2	13	15
	rel%	26,5	11,8	15,9	15,2
	95%-VB	18,1-36,2	1,5-36,4	8,7-25,6	8,7-23,8
E-	absolut	22	1	19	20
	rel%	21,5	5,9	23,1	20,2
	95%-VB	14,0-30,9	0,2-28,7	14,6-33,8	12,8-29,5
	N=100%	102	17	82	99

(b) Anfälle		SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)	HA'+(SSS-)	HA'+(SSS+/SSS-)
E+	absolut	54	13	48	61
	rel%	51,9	86,7	67,6	70,9
	95%-VB	41,7-62,0	59,5-98,3	55,5-78,2	60,1-80,2
E Verd	absolut	27	2	9	11
	rel%	26,0	13,3	12,7	12,8
	95%-VB	17,7-35,7	1,7-40,5	6,0-22,7	6,6-21,7
E-	absolut	23	0	14	14
	rel%	22,1	0,0	19,7	16,3
	95%-VB	14,4-31,5	0,0-21,8	11,2-30,9	9,2-25,8
	N=100%	104	15	71	86

Tab. 38: Verteilung gesicherter, fraglicher und sicher ausgeschlossener cerebraler Anfallsmanifestationen auf die Befundgruppen SSS+(HA-), SSS+(HA+), HA+(SSS-), HA+(SSS+/SSS-) (Teil a) bzw. auf die Befundgruppen SSS+(HA'-), SSS+(HA'+), HA'+(SSS-), HA'+(SSS+/SSS-) (Teil b)

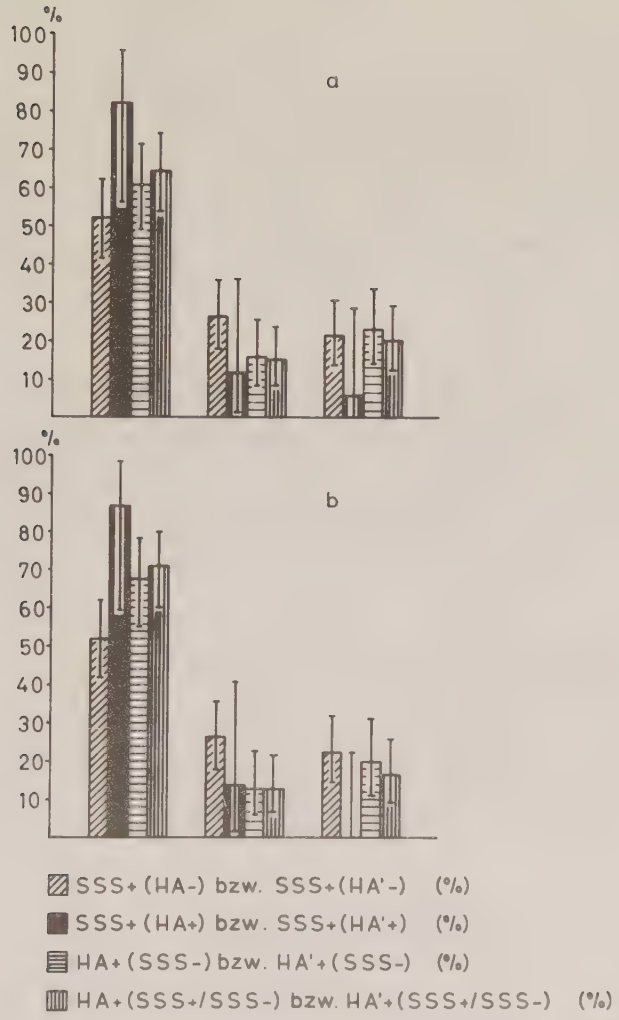


Abb. 23: Relative Häufigkeiten gesicherter (linke Säulen-gruppe), fraglicher (mittlere Säulengruppe) und sicher ausgeschlossener (rechte Säulengruppe) epileptischer Anfallsmanifestationen bei den Befundgruppen SSS+(HA-), SSS+(HA+), HA+(SSS-), HA+(SSS+/SSS-) (Teil a) bzw. SSS+(HA'-), SSS+(HA'+), HA'+(SSS-), HA'+(SSS+/SSS-) (Teil b)
(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

	SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	HA+(SSS-)
SSS+(HA-)	•	•	•
SSS+(HA+)	χ^2=5,47+	•	•
HA+(SSS-)	=1,50	=2,82	•

(a)

	SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)	HA'+(SSS-)
SSS+(HA'-)	•	•	•
SSS+(HA'+)	χ^2=6,43+	•	•
HA'+(SSS-)	=4,27+	=1,36Y	•

(b)

	SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	HA+(SSS-)
SSS+(HA-)	•	•	•
SSS+(HA+)	χ^2=1,40Y	•	•
HA+(SSS-)	=0,07	=1,65Y	•

(c)

	SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)	HA'+(SSS-)
SSS+(HA'-)		•	•
SSS+(HA'+)	χ^2=2,82Y	•	•
HA'+(SSS-)	=0,15	=2,23Y	•

(d)

Fortsetzung nächste Seite

	SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	HA+(SSS-)
SSS+(HA-)	•	•	•
SSS+(HA+)	χ^2=2,29Y	•	•
HA+(SSS-)	=0,06	=1,92Y	•

(e)

	SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)	HA'+(SSS-)
SSS+(HA'-)	•	•	•
SSS+(HA'+)	χ^2=3,76Y	•	•
HA'+(SSS-)	=0,93	=2,28Y	•

(f)

Tab. 39: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS+(HA-), SSS+(HA+), HA+(SSS-)(Tab. 39 a, c, e) bzw. SSS+(HA'-), SSS+(HA'+), HA'+(SSS-) (Tab. 39 b, d, f) bei gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

Tab. 39 a, b: gesicherte Anfälle gegenüber fraglichen und sicher ausgeschlossenen (Testgruppierung a)

Tab. 39 c, d: gesicherte und fragliche Anfälle gegenüber sicher ausgeschlossenen (Testgruppierung b)

Tab. 39 e, f: gesicherte Anfälle gegenüber sicher ausgeschlossenen (Testgruppierung c)

	SSS+(HA-) gegen HA+(SSS+/SSS-)	SSS+(HA'-) gegen HA'+(SSS+/SSS-)
E+ gegen E Verd, E-	χ^2 = 3,32	χ^2 = 7,12++
E+, E Verd gegen E-	= 0,06	= 1,02
E+ gegen E-	= 0,62	= 2,59

Tab. 40: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS+(HA-) und HA+(SSS+/SSS-) bzw. SSS+(HA'-) und HA'+(SSS+/SSS-) bei gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen cerebralen Anfallsmanifestationen auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

SSS-Merkmal		SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)
A vorhanden	absolut	38	12	39	11
	rel%	37,3	70,6	37,5	73,3
	95%-VB	27,8-47,5	44,0-89,7	28,0-47,7	44,9-92,2
A fehlend	absolut	64	5	65	4
	rel%	62,7	29,4	62,5	26,7
	95%-VB	52,5-72,2	10,3-56,0	52,3-72,0	7,8-55,1
	N=100%	102	17	104	15
B vorhanden	absolut	36	11	36	11
	rel%	39,6	64,7	38,7	73,3
	95%-VB	29,5-50,4	38,3-85,8	28,8-49,4	44,9-92,2
B fehlend	absolut	55	6	57	4
	rel%	60,4	35,3	61,3	26,7
	95%-VB	49,6-70,5	14,2-61,7	50,6-71,2	7,8-55,1
	N=100%	91	17	93	15

Fortsetzung nächste Seite

SSS-Merkmal		SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)
	absolut	37	12	38	11
C vorhanden	rel%	36,3	70,6	36,5	73,3
	95%-VB	26,9-46,5	44,0-89,7	27,1-46,8	44,9-92,2
	absolut	65	5	66	4
C fehlend	rel%	63,7	29,4	63,5	26,7
	95%-VB	53,5-73,1	10,3-56,0	53,2-72,9	7,8-55,1
	N=100%	102	17	104	15
	absolut	12	8	12	8
D vorhanden	rel%	13,2	47,1	12,9	53,3
	95%-VB	7,0-21,9	23,0-72,2	6,9-21,5	26,6-78,7
	absolut	79	9	81	7
D fehlend	rel%	86,8	52,9	87,1	46,7
	95%-VB	78,1-93,0	27,8-77,0	78,6-93,2	21,3-73,4
	N=100%	91	17	93	15

Fortsetzung nächste Seite

SSS-Merkmal		SSS+(HA-)	SSS+(HA+)	SSS+(HA'-)	SSS+(HA'+)
E vorhanden	absolut	36	2	37	1
	rel%	35,3	11,8	35,6	6,7
	95%-VB	26,0-45,5	1,5-36,4	26,3-45,8	0,2-32,0
E fehlend	absolut	66	15	67	14
	rel%	64,7	88,2	64,4	93,3
	95%-VB	54,5-74,0	63,6-98,5	54,2-73,7	68,1-99,8
	N=100%	102	17	104	15

Tab. 41: Häufigkeiten der SSS-Merkmale A - E bei den Befundgruppen SSS+(HA-), SSS+(HA+), SSS+(HA'-), SSS+(HA'+)

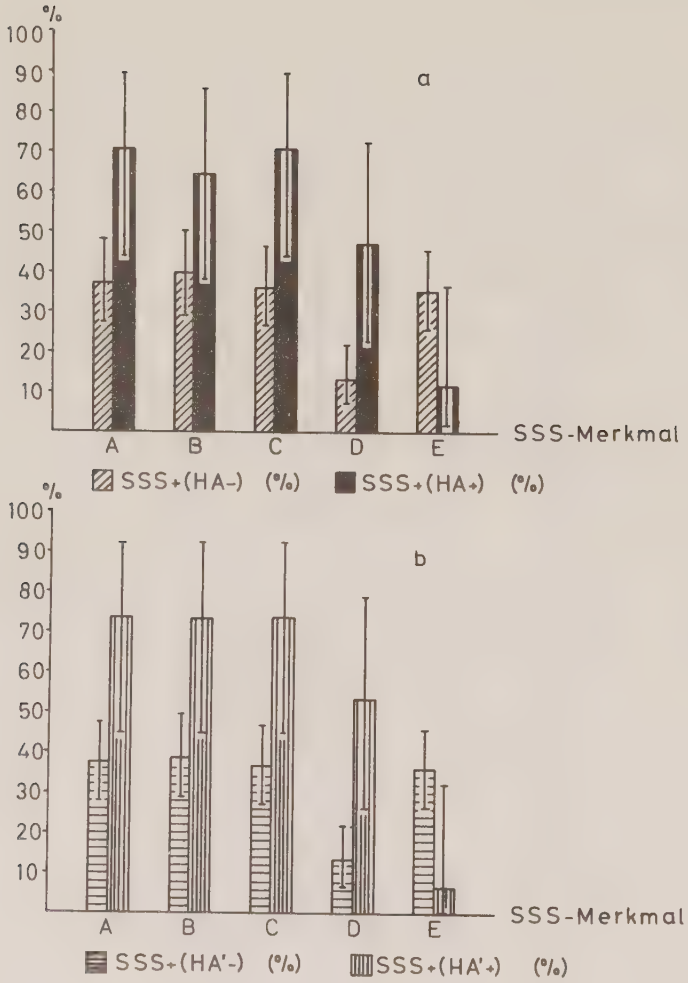


Abb. 24: Relative Häufigkeiten vorhandener SSS-Merkmale bei den Befundgruppen SSS+(HA-) und SSS+(HA+) (Teil a) bzw. SSS+(HA'-) und SSS+(HA'+) (Teil b); die Berechnung erfolgte für jedes SSS-Merkmal getrennt (Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

SSS-Merkmal	SSS+(HA-) gegenüber SSS+(HA+)	SSS+(HA'-) gegenüber SSS+(HA'+)
A vorhanden gegenüber A fehlend	χ^2 = 6,65++	χ^2 = 6,91++
B vorhanden gegenüber B fehlend	χ^2 = 3,68	χ^2 = 6,30+
C vorhanden gegenüber C fehlend	χ^2 = 7,08++	χ^2 = 7,33++
D vorhanden gegenüber D fehlend	χ^2 = 8,76++ Y	χ^2 =11,44+++ Y
E vorhanden gegenüber E fehlend	χ^2 = 3,71	χ^2 = 3,80 Y

Tab. 42: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Befundgruppen SSS+(HA-) und SSS+(HA+) bzw. SSS+(HA'-) und SSS+(HA'+) in Bezug auf das Vorliegen bzw. Fehlen der SSS-Merkmale A - E auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

"hypersynchrone" Aktivität		SSS-	SSS+
HA +	absolut	82	17
	rel%	12,4	14,3
	95%-VB	9,9-15,3	8,4-22,3
HA -	absolut	580	102
	rel%	87,6	85,7
	95%-VB	84,7-90,1	77,7-91,6
	N=100%	662	119
HA'+	absolut	71	15
	rel%	10,7	12,6
	95%-VB	8,4-13,5	7,1-20,3
HA'-	absolut	591	104
	rel%	89,3	87,4
	95%-VB	86,5-91,6	79,7-93,0
	N=100%	662	119

Tab. 43: Verteilung vorhandener und fehlender HA und HA' auf (SSS-)- und (SSS+)-Befunde

	SSS+ gegen SSS-
HA+ gegen HA-	$\chi^2 = 0{,}33$
HA'+ gegen HA'-	$\chi^2 = 0{,}36$

Tab. 44: Ergebnisse der Überprüfung der Häufigkeitsunterschiede zwischen (SSS+)- und (SSS-)-Befunden bei Schlaf-Elektroenzephalogrammen mit und ohne HA bzw. HA' auf ihre Signifikanz mit Hilfe des χ^2-Testes

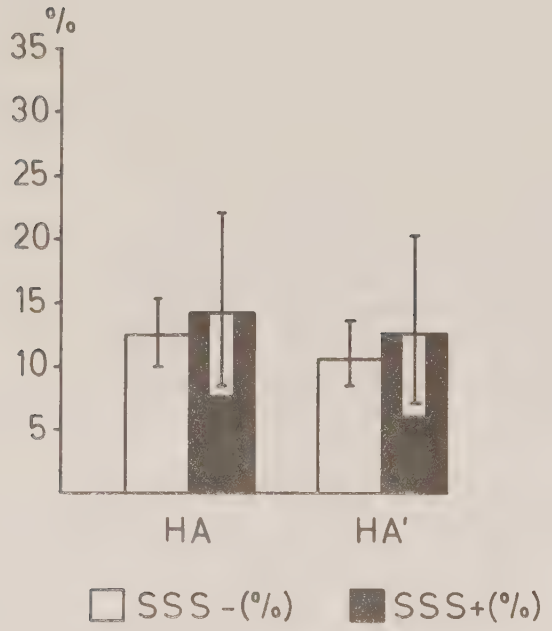


Abb. 25: Relative Häufigkeiten vorhandener "hypersynchroner" Aktivität (HA) bzw. "hypersynchroner" Aktivität unter Ausschluß der sog. "14/sec und 6/sec positiven Spitzen" und des sog. "psychomotor-variant"-Musters (HA') bei (SSS-)- und (SSS+)-Befunden

(Markierungen innerhalb der Säulen: 95%-Vertrauensbereiche)

IV. D I S K U S S I O N

Mit der vorliegenden Untersuchung hatten wir uns zum Ziel gesetzt, das elektroenzephalographische Muster der "small-sharp-spikes" im Hinblick auf seine Bedeutung für die Diagnostik cerebraler Anfallsleiden zu überprüfen. Diese Fragestellung erforderte die Bearbeitung von drei zentralen, inhaltlich ineinandergreifenden Themenkomplexen, in die die einzelnen gewonnenen Ergebnisse eingeordnet werden können:

1) Die Phänomenologie der SSS und ihre formale Abgrenzbarkeit von "hypersynchronen" Potentialformen
2) Der Einfluß verschiedener, einerseits durch physiologisch-biographische Daten der Patienten selbst vorgegebener, andererseits durch die Methodik der elektroenzephalographischen Untersuchung bedingter Faktoren auf die Manifestation von SSS
3) Die Beziehungen der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen.

Zu 1): Bei typischer Ausprägung imponieren die "small-sharp-spikes" phänomenologisch als durchaus eigenständiges Muster und lassen sich recht leicht als solches identifizieren. Dies hat vermutlich GIBBS (GIBBS 1950, 1952, 1964, 1971) dazu bewogen, sie von den "klassischen" spikes hoher Amplitude abzugrenzen und mit einem speziellen Namen zu versehen, der zugleich zwei wichtige Merkmale bezeichnen soll

Die in der Literatur zur Erkennung von typischen SSS größtenteils übereinstimmend angegebenen Kriterien sahen wir bei der Durchsicht unseres Materials weitestgehend bestätigt. Besonders hervorzuheben ist die von den meisten Autoren beschriebene und auch im Rahmen unserer Untersuchung nachweisbare nahezu ausnahmslos gültige Bindung der Manifestation von SSS an Einschlafphasen oder Strecken leichten Schlafes

(siehe III 2), die wohl als eine charakteristische, wenn auch längst nicht in allen Fällen allein die Abgrenzung von anderen Mustern erlaubende Eigenschaft gelten kann. Als einziger hat anscheinend GIBBS (GIBBS 1952) SSS in einer größeren Anzahl von Fällen auch im Wachzustand beobachtet.

Die Suche nach weiteren, für SSS charakteristischen Erkennungsmerkmalen war wenig erfolgreich: Weder die Feststellung des Lateralisationstypus noch die Beobachtung einer bestimmten Polungsrichtung der Initialphase ist nach unseren Ergebnissen für die Identifikation von SSS zu verwerten (vergl. III 2). Schließlich erbrachte die Feststellung der Amplitudenverteilung von SSS (III 2) die Bestätigung der im übrigen auch im Schrifttum (SMALL 1970; REIHER und KLASS 1968, 1970; GIBBS 1952) vertretenen These, daß die Amplitudenhöhe keinesfalls als ein sicheres differentialdiagnostisches Kriterium für die Unterscheidung der SSS von "hypersynchronen" Potentialformen angesehen werden kann. Daran kann auch der Nachweis eines deutlich sichtbaren Häufigkeitsgipfels für Amplituden von 30 bis 50 µV (siehe III 2) im Grundsatz nichts ändern. Man muß sich daher wohl der von REIHER und KLASS (REIHER und KLASS 1970) an der Namensgebung des Musters geäußerten Kritik anschließen, sollte aber gleichzeitig bedenken, daß die nunmehr gebräuchliche Bezeichnung kaum geändert werden könnte, ohne damit neue begriffliche wie terminologische Unsicherheit zu schaffen.
Abgesehen von eindeutigen, mit einer relativ kleinen Amplitude ausgestatteten SSS beobachteten wir also auch nicht selten Transienten, die auf Grund verschiedener für das Vorliegen von SSS sprechender Eigenschaften den SSS zugerechnet werden mußten, obgleich sie eine Amplitude von mehr als 50 µV aufwiesen, mithin einem der für typische Ausprägungen des Musters angegebenen Kriterien nicht entsprachen. Es handelte sich dabei, zunächst rein formal-elektroenzephalographisch betrachtet, um Grenzbefunde, denen sowohl Merkmale von SSS als auch Charakteristika "hypersynchroner" Potentialformen

eigen waren. Zu diesen Grenzbefunden zählten auch "gruppiert" auftretende SSS und SSS mit langsamer Nachschwankung, die sich mitunter nur schwer von "gruppierten" spikes bzw. im zweiten Fall von spike-wave-Komplexen unterscheiden ließen. Auf Grund dieser Abgrenzungsschwierigkeiten sahen wir uns veranlaßt, Elektroenzephalogramme, die SSS mit den genannten Besonderheiten beobachten ließen, gesondert zu kennzeichnen (vergl. Tab. 3) und getrennt zu erfassen, um im Vergleich mit den übrigen (SSS+)-Befunden ihre klinische Bedeutung untersuchen zu können (Abschnitt III 10).

Der schon visuell gewonnene Eindruck, daß es sich bei SSS mit den besonderen Merkmalen A, B oder C um Übergangsformen zwischen SSS und "hypersynchronen" Potentialen handelt, fand seine Bestätigung: Für alle SSS-Besonderheiten konnte eine statistisch signifikante Koinzidenz zwischen ihrer Beobachtung und der Registrierung eindeutig "hypersynchroner" Transienten (unter Ausschluß der sog. "14/sec und 6/sec positiven Spitzen" und des sog. "psychomotor-variant"-Musters) nachgewiesen werden (vergl. III 11).

Die in Abb. 26 - 31 wiedergegebenen Kurvenbeispiele sollen neben der Darstellung einiger typischer Ausprägungen von SSS dazu dienen, die aus formal-elektroenzephalographischer Sicht oft "unscharfe" Grenze zwischen SSS und "hypersynchronen" Wellenformen illustrativ zu verdeutlichen. Die Kurvenbeispiele wurden so angeordnet, daß die dargestellten SSS bzw. SSS-ähnlichen paroxysmalen Potentiale sich in der Reihenfolge der abgebildeten Elektroenzephalogramme immer weiter von dem Erscheinungsbild typischer SSS entfernen und immer mehr dem der "hypersynchronen" Potentialformen annähern, in keinem Fall aber Kriterien bieten, auf Grund derer das Vorliegen von SSS mit Sicherheit ausgeschlossen werden könnte.

In Abb. 26 sind eindeutige SSS in typischer Ausprägung, in Abb. 27 - 30 neben typischen Formen auch SSS mit den besonderen Merkmalen A, B oder C wiedergegeben, Abb. 31 a - c

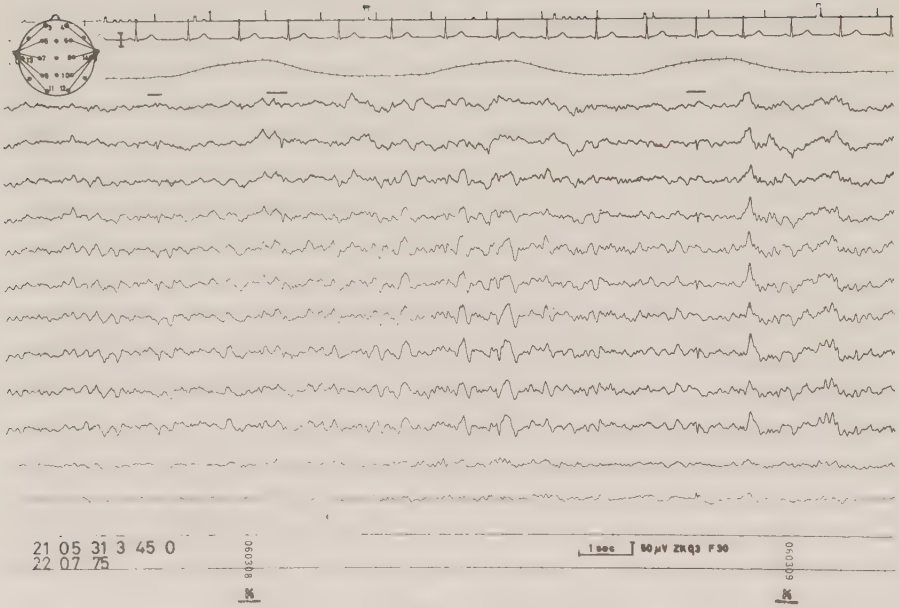


Abb. 26: Patient J. K., 44 J.: Ableitung nach Schlafentzug und 1 Std. nach Prämedikation von 100 mg Protactyl^{R}: Vereinzelt niedrig gespannte SSS in der Einschlafphase;
klinisch: Migräne, kein Anhalt für epileptische Anfallsmanifestationen.

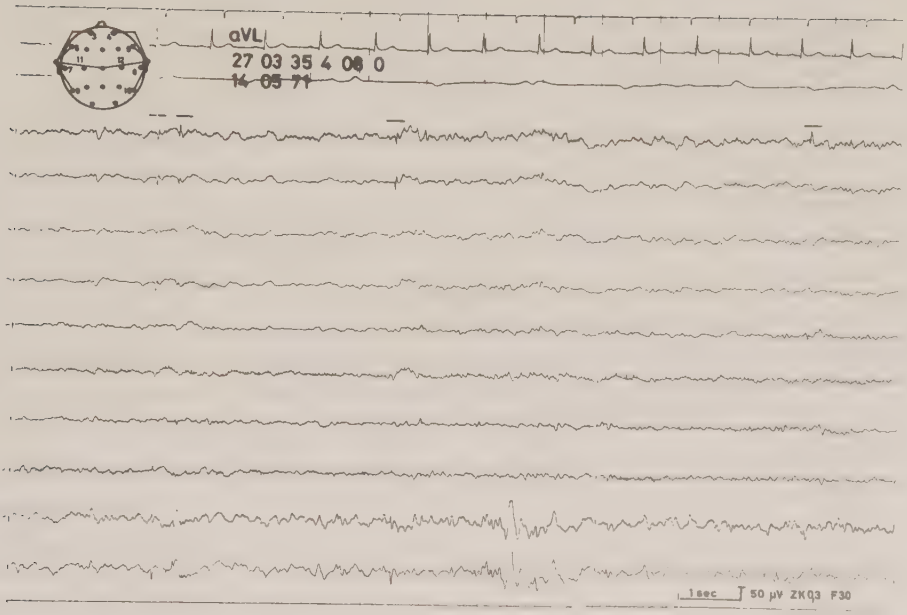


Abb. 27: Patientin I. M., 36 J.: Ableitung nach Schlafentzug und 45 Minuten nach Prämedikation von 3 Tabletten Adumbran ^{R}: Niedrig gespannte, zum Teil "gruppiert" auftretende SSS (besonderes SSS-Merkmal B), vorwiegend findet sich eine positiv gepolte Initialphase; klinisch: Kein Anhalt für epileptische Anfallsmanifestationen.

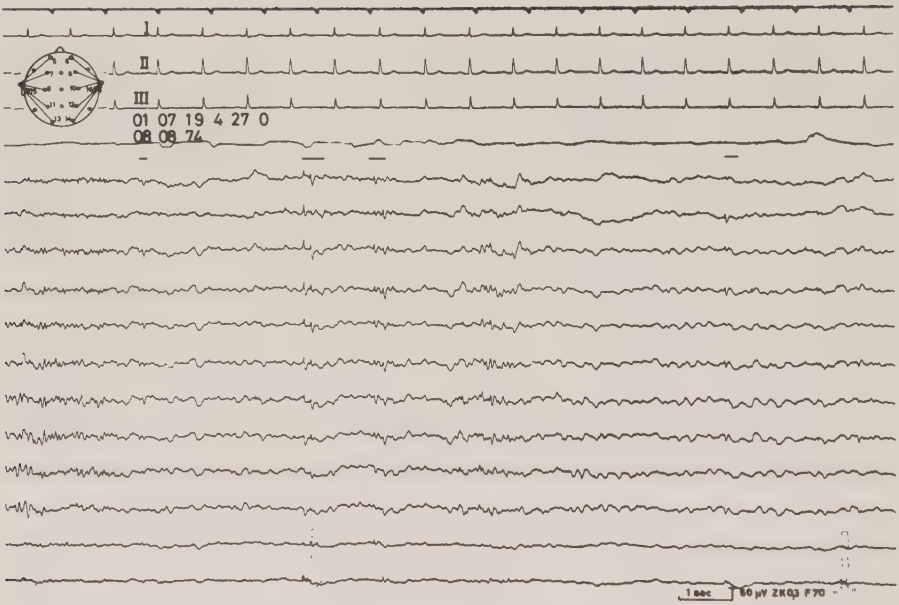


Abb. 28: Patientin E. E., 55 J.: Ableitung nach Schlafentzug ohne Prämedikation: Niedrig gespannte SSS mit wechselnder Lateralisation, z.T. "gruppiert" auftretend (besonderes SSS-Merkmal B), im beginnenden Einschlafstadium;
klinisch: Fragliche primär fokale Anfälle.

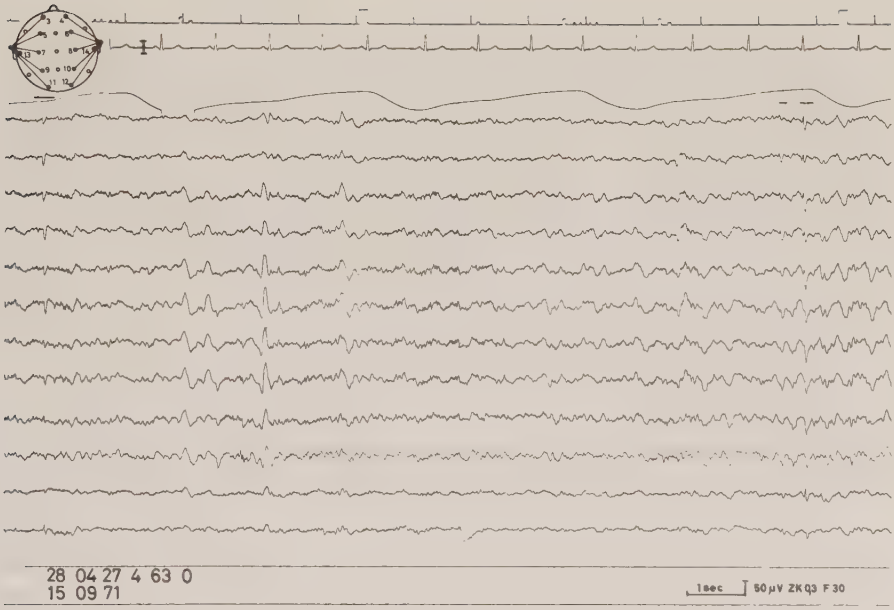


Abb. 29 a: Patientin S. L., 44 J.: Ableitung nach Schlafentzug und 1 Std. nach Prämedikation von 3 Tabletten Adumbran ^{R}: SSS in der Einschlafphase, teilweise "gruppiert" auftretend (besonderes SSS-Merkmal B), einer mit einer relativ hohen Amplitude (ca. 80 µV) (besonderes SSS-Merkmal C);
klinisch: Fragliche primär fokale Anfälle.

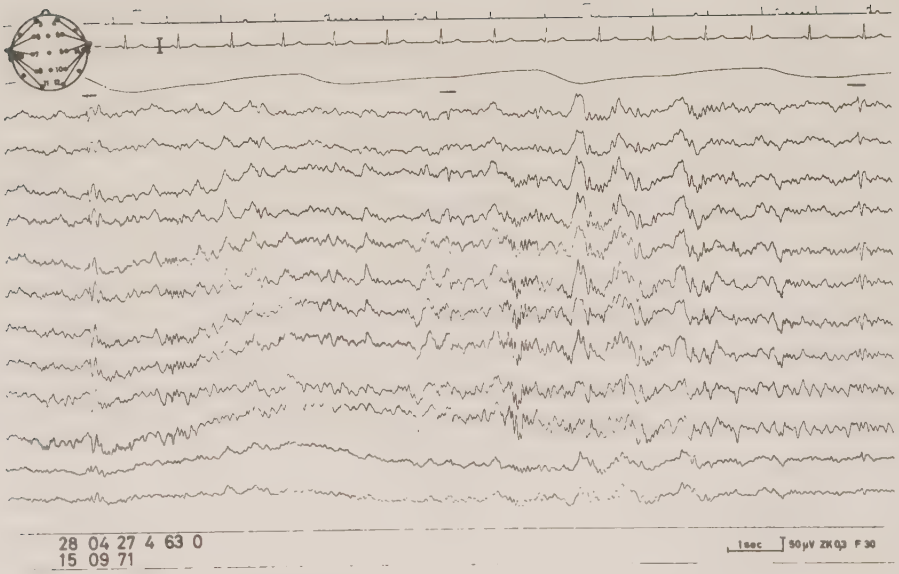


Abb. 29 b: Gleiches EEG wie in Abb. 29 a: Mit Eintritt in ein leichtes Schlafstadium verlängert sich die Dauer der SSS ein wenig, z.T. finden sich langsame Nachschwankungen (besonderes SSS-Merkmal A) und relativ hohe Amplituden (bis ca. 80 µV) (besonderes SSS-Merkmal C).

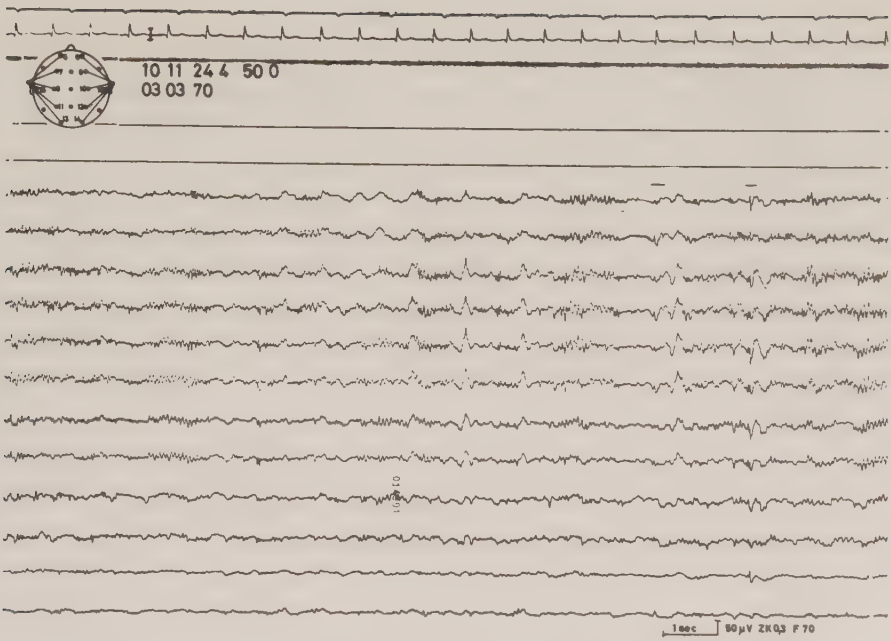


Abb. 30 a: Patientin L. W., 45 J.: Ableitung nach Schlafentzug und 1 Std. nach Prämedikation von 3 Tabletten Adumbran ^{R}: Vereinzelte SSS im beginnenden leichten Schlaf; ein SSS ist von einer langsamen Nachschwankung gefolgt (besonderes SSS-Merkmal A); klinisch: Gesicherte primär fokale Anfälle.

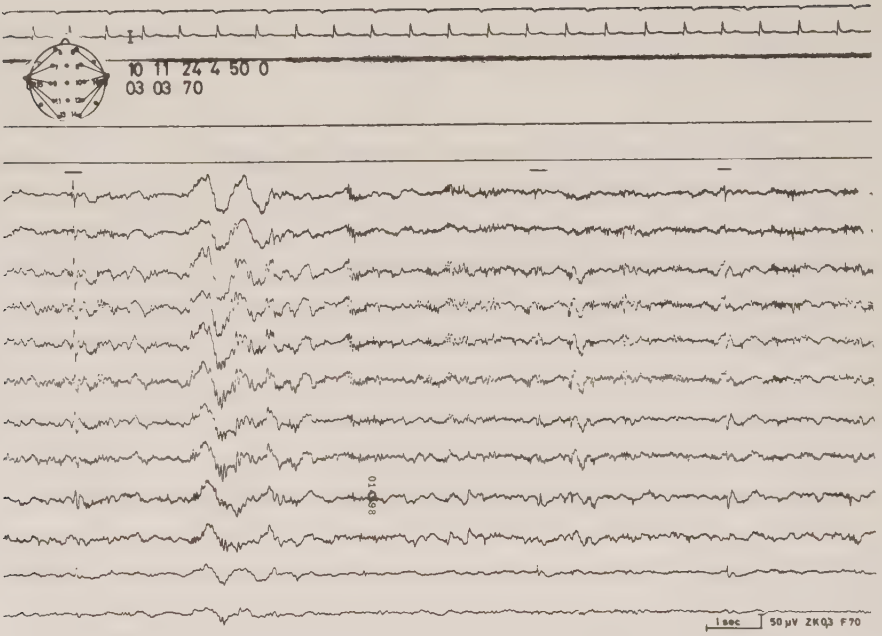


Abb. 30 b: Gleiches EEG wie in Abb. 30 a: Es sind Transienten zu beobachten, die den in Abb. 30 a dargestellten SSS in Morphologie und topographischer Ausdehnung ähneln, einer weist eine Amplitude von ca. 120 µV auf (besonderes SSS-Merkmal C).

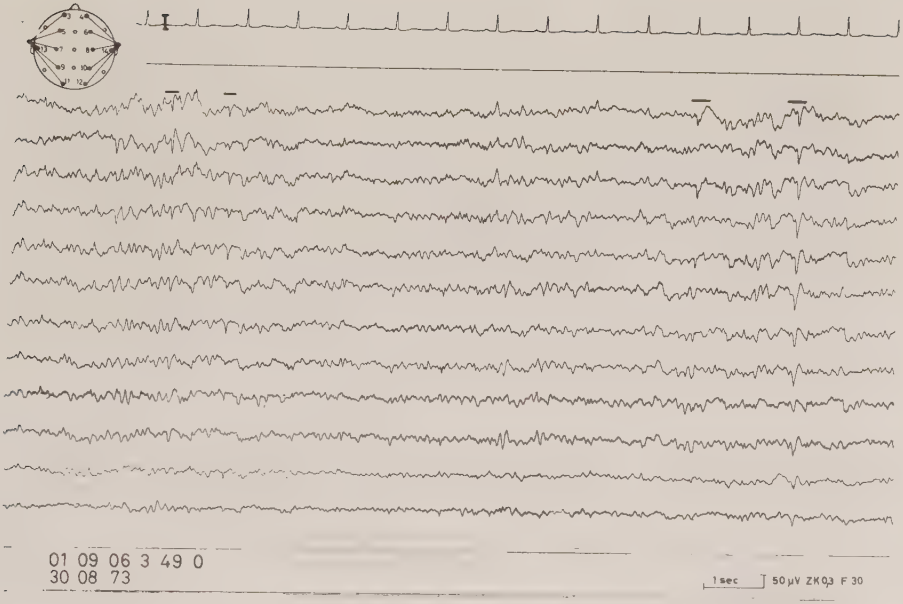


Abb. 31 a: Patient K. L., 67 J.: Ableitung nach Schlafentzug und 1 Std. nach Prämedikation von 3 Tabletten Adumbran ^{R}: Registrierung von sharp waves und SSS-ähnlichen Mustern, die nicht sicher von "hypersynchronen" Potentialformen abgrenzbar sind; klinisch: Gesicherte, auf Grund der zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht eindeutig klassifizierbare Anfälle.

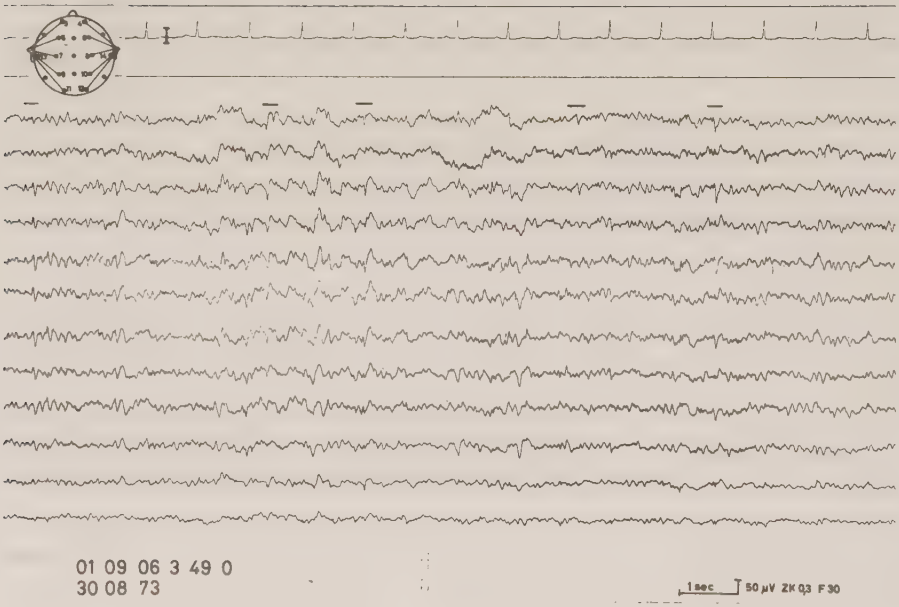


Abb. 31 b: Gleiches EEG wie in Abb. 31 a: Die SSS-ähnlichen Muster weisen z.T. eine relativ hohe Amplitude (bis ca. 80 µV) (besonderes SSS-Merkmal C) und eine langsame Nachschwankung (besonderes SSS-Merkmal A) auf.

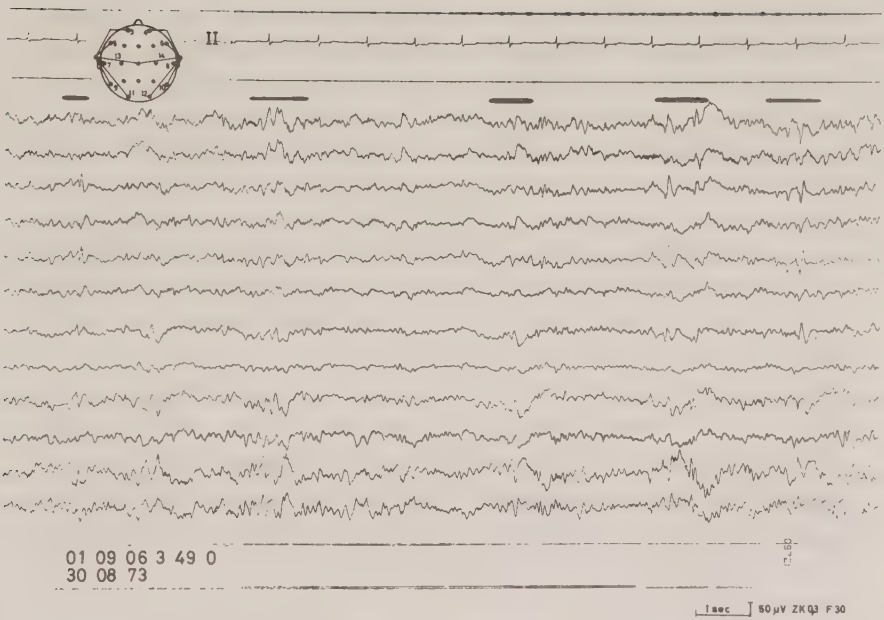


Abb. 31 c: Gleiches EEG wie in Abb. 31 a und b: Registrierung von fronto-temporo-basalen sharp waves und eines sharp-and-slow-wave-Komplexes mit gleicher Lokalisation.

zeigt schließlich Auszüge eines Elektroenzephalogramms, in dem neben typischer "hypersynchroner" Aktivität (Abb. 31 a, c) SSS-ähnliche Transienten (Abb. 31 a, b) zu beobachten sind, die kaum von "hypersynchronen" Potentialformen abgegrenzt werden können.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß nicht selten zu beobachtende Grenzbefunde die elektroenzephalographische Unterscheidung der SSS von "hypersynchronen" Potentialformen oft erschweren oder gar unmöglich machen. Zerlegt man den aus bereits im Abschnitt II 2 dargelegten Gründen unbefriedigenden Begriff der "hypersynchronen" Aktivität in seine formal-elektroenzephalographische und in seine inhaltlich-klinische Bedeutung, so können also, was die zuerst genannte Komponente angeht, keine exakt definierbaren Kriterien angeführt werden, die auf der formalen Ebene eine begriffliche Abtrennung der SSS von den "hypersynchronen" Potentialformen gestatten. Um so wichtiger ist also die Klärung ihrer klinischen Relevanz.

Zu 2): In der Verteilung auf Frauen und Männer ließen sich zwischen (SSS+)- und (SSS-)-Befunden keine wesentlichen, von zufälligen Schwankungen abgrenzbare Unterschiede feststellen. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von SMALL (SMALL 1970, 1975) erhielten wir also keinen der statistischen Überprüfung standhaltenden Hinweis darauf, daß SSS bei einem der beiden Geschlechter bevorzugt auftreten. Die Untersuchung der Altersverteilung der SSS wurde durch die altersabhängig inhomogene Zusammensetzung des Patientengutes erschwert. Zu der von verschiedenen Autoren (GIBBS 1964; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975) mitgeteilten Erfahrung, daß SSS bei Kindern unter 10 Jahren nicht vorkommen, können wir nicht Stellung nehmen, da unser Material nur Elektroenzephalogramme von Patienten über 16 Jahren umfaßt.

Nach unseren Ergebnissen sind SSS bei Patienten mittleren Alters häufiger anzutreffen als bei Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen. Diese Unterschiede ließen sich trotz recht unterschiedlicher Besetzungszahlen in den einzelnen Altersklassen zu einem großen Teil statistisch absichern. Am höchsten war das Signifikanzniveau bei Gegenüberstellung der Altersklassen 41 - 50 Jahre und 16 - 20 Jahre, obgleich die 16 - 20-jährigen Patienten im Untersuchungsmaterial in nur geringer Anzahl vertreten waren. Ob allerdings der für die Altersklasse 41 - 50 Jahre nachgewiesene Häufigkeitsgipfel (relative Häufigkeitsmaxima fanden sich, wie in der Einleitung bereits erwähnt, auch in der Kontrollgruppe von GIBBS (bei 40 - 49-jährigen Probanden; GIBBS 1964) und in den Patientengruppen von SMALL (bei 36 - 50-jährigen Patienten; SMALL 1970) und NIEDERMEYER (bei 31 - 40-jährigen Patienten; KOSHINO und NIEDERMEYER 1975)), den wahren Verhältnissen eher entspricht als die von GIBBS (GIBBS 1964) für seine Patientengruppe getroffene Feststellung, daß die Häufigkeit der Beobachtung von SSS mit dem Lebensalter kontinuierlich ansteigt, kann auch mit Hilfe unserer Untersuchung letztlich nicht geklärt werden. Was unser Material angeht, sind als Ursache für die wieder absinkende relative Häufigkeit von (SSS+)-Befunden in den Altersklassen 51 - 60 und 61 und älter in Anbetracht ihrer zahlenmäßig allgemein schwachen Besetzung durchaus auch zufällig bedingte Schwankungen in Erwägung zu ziehen.
Im übrigen ist ebenfalls nicht auszuschließen, daß die in der Altersverteilung nachgewiesenen Unterschiede lediglich Ausdruck einer Beziehung der SSS zu Krankheitsbildern sind, die bestimmte Altersklassen bevorzugen. Diese Problematik wird im folgenden noch näher zu erörtern sein.

Von der Prüfung der Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und der maximal erreichten Schlaftiefe erhofften wir uns Aufschluß über mögliche Auswirkungen unterschiedlicher Einschlafbedingungen auf die Häufigkeit von (SSS+)-Befunden

(vergl. III 3). Unsere Ergebnisse boten keine Anhaltspunkte dafür, daß unterschiedliche Einschlafbedingungen, soweit sie durch die Feststellung der jeweils maximal erreichten Schlaftiefe erfaßt werden können, einen fördernden oder hemmenden Einfluß auf die Manifestation von SSS ausüben. Vergleichbare Ergebnisse anderer Autoren sind uns nicht bekannt.

Ein interessantes Resultat ergab sich aus der Prüfung der Frage, ob bzw. in welchem Umfang der Art der Schlafinduktion für das Auftreten von SSS Bedeutung zukommt: SSS konnten lediglich bei einem (=1,2%) der 82 Spontanschlaf-Elektroenzephalogramme, hingegen bei 16,9% der in unserem Material in der überwiegenden Anzahl vertretenen Ableitungen nach 24-stündigem Schlafentzug beobachtet werden. Für das Gesamtmaterial ließ sich dieser Häufigkeitsunterschied auf dem 0,1%-Signifikanzniveau statistisch absichern. Da wir für unser Material die Feststellung treffen konnten, daß sich unter nach Schlafentzug vorgenommenen Ableitungen mit statistischer Relevanz häufiger Elektroenzephalogramme von Patienten mit gesicherten oder fraglichen Anfallserkrankungen befanden als unter Spontanschlaf-Ableitungen (siehe III 5), sahen wir uns veranlaßt, die Berechnungen auch für die klinischen Gruppen der Patienten mit gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen epileptischen Anfallsmanifestationen getrennt durchzuführen. Obgleich sich hier, wenn nur die wohl SSS, aber keine "hypersynchronen" Potentialformen aufweisenden Befunde Berücksichtigung fanden, keine signifikanten Unterschiede mehr ergaben, war doch eine deutlich sichtbare Tendenz der SSS festzustellen, bevorzugt in nach Schlafentzug abgeleiteten Elektroenzephalogrammen aufzutreten. So ist nicht auszuschließen, daß die gefundenen, die 5%-Schwelle überschreitenden Irrtumswahrscheinlichkeiten in erster Linie auf die durch die sehr weitgehende Aufteilung des Materials verursachten kleinen Besetzungszahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen zurückzuführen sind.

Für den sich aus der zusammenfassenden Betrachtung unserer Untersuchungsergebnisse ergebenden Eindruck eines fördernden Einflusses des Schlafentzugs auf die Manifestation von SSS bietet sich hauptsächlich folgende Erklärung an: Schlafentzug gilt neben anderen Verfahren in der Elektroenzephalographie als geeignete Aktivierungsmethode für auf eine erhöhte cerebrale Anfallsbereitschaft hinweisende Wellenformen. Im Zusammenhang mit dem Nachweis einer positiven Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallsmanifestationen, die noch näher zu erörtern sein wird, erscheint das gewonnene Ergebnis somit durchaus plausibel. Für diese Deutung spricht auch die Feststellung, daß bei der für die nach klinischen Gesichtspunkten gebildeten Teilkollektive gesondert vorgenommenen Berechnung das χ^2-Testergebnis bei isolierter Betrachtung der Patienten mit gesicherten epileptischen Anfallsmanifestationen den im Vergleich höchsten Wert annahm (siehe III 5).
Generell muß man jedoch davor warnen, aus diesen Argumenten die Annahme herleiten zu wollen, daß mit der genannten möglichen Ursache die allein eine sinnvolle Interpretation des diskutierten Phänomens erlaubende Erklärung gefunden ist. Auf die von vornherein nicht auszuschließende Existenz noch anderer Kausalzusammenhänge möchten wir bei der Besprechung der klinischen Relevanz der SSS zurückkommen.

Eine ähnliche, ebenfalls auf die Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen gestützte Interpretation ließe sich für die Beobachtung geben, daß SSS nach einer zur Sedierung nach 24-stündigem Schlafentzug verabreichten Dosis von Promazin signifikant häufiger auftraten als nach einer unter gleichen Voraussetzungen vorgenommenen Prämedikation von Oxazepam: Für das Benzodiazepin-Derivat Oxazepam ist in Anbetracht der therapeutisch genutzten antikonvulsiven Wirksamkeit einiger dieser Stoffklasse angehörenden Substanzen

ein hemmender Einfluß auf die Manifestation von eine erhöhte cerebrale Anfallsbereitschaft andeutenden Wellenformen denkbar, für Chlorpromazin wurden gegensätzliche Wirkungen, also Aktivierungseffekte nachgewiesen (STEWART 1957; DUMERMUTH 1972).

Zu 3): Zur Prüfung der Frage, ob zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfallserkrankungen Beziehungen bestehen, ordneten wir die Patienten, wie in Abschnitt II 3 beschrieben, nach dem Maß der Sicherheit, mit der das Vorliegen einer epileptischen Anfallserkrankung auf Grund der zur Verfügung stehenden Angaben angenommen bzw. verneint werden konnte, unterschiedenen Gruppen zu. Diese Aufschlüsselung führte zu einem wenn auch nicht überraschenden, so doch in seiner Prägnanz nicht erwarteten Ergebnis: Unter Patienten mit SSS (ohne oder zusammen mit "hypersynchroner" Aktivität) befanden sich mit einem auf dem 0,1%-Niveau signifikanten Unterschied häufiger an gesicherten epileptischen Anfällen leidende Patienten als solche, die nach den vorliegenden Angaben entweder keine oder zweifelsfrei nicht epileptische Anfälle hatten. Interessanterweise war festzustellen, daß die gefundene Beziehung an Deutlichkeit verlor (ohne dabei allerdings eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% zu überschreiten), wenn der Patientengruppe mit gesicherten epileptischen Anfallsmanifestationen das Teilkollektiv der Patienten mit fraglichen Anfällen zugeschlagen wurde, während das 0,1%-Signifikanzniveau erhalten blieb, wenn die Patientengruppe mit fraglichen Anfällen den Patienten mit sicher ausgeschlossenen epileptischen Anfallsmanifestationen zugeordnet wurde. Diese Beobachtung kann eigentlich nur als ein zusätzliches Argument für die Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen betrachtet werden.

In diesem Zusammenhang bedarf die festgestellte Gesamthäufigkeit von (SSS+)-Befunden der Erörterung: Im Gesamtmaterial unserer Untersuchung fanden wir SSS bzw. SSS ohne im gleichen Elektroenzephalogramm nachgewiesene "hypersynchrone" Aktivität in 15,2% bzw. 13,0% der Fälle. In der Literatur finden sich zu diesem Punkt sehr unterschiedliche Angaben:

Vergleichen wir unsere Zahlen mit den entsprechenden Angaben von KOSHINO und NIEDERMEYER (1975), die das Muster in 1,36% ihrer Fälle nachwiesen (aus den Angaben von GIBBS (1964) läßt sich sowohl für seine Patientengruppe als auch für sein Kontrollkollektiv jeweils ein Wert ähnlicher Größenordnung errechnen), so ergibt sich im Vergleich zu uns eine erheblich geringere Häufigkeit. Andererseits registrierten WHITE, LANGSTON und PEDLEY (1977) in ihrem Untersuchungsgut SSS bei 24% ihrer Kontrollpersonen sowie bei 20% ihrer Patienten und LEBEL, REIHER und KLASS (1977) bei 25% der nicht-epileptischen und 26% der epileptischen Patienten. Diese beiden Autorengruppen fanden SSS also nicht seltener, sondern sogar erheblich häufiger als wir. Solange keine detaillierteren Informationen über die bisher nur in Form von Abstrakten publizierten Untersuchungen dieser Autorengruppen vorliegen, muß man annehmen, daß diesen auffälligen Häufigkeitsunterschieden von den unseren stärker abweichende Untersuchungsbedingungen, eventuell auch eine etwas weitere Fassung des Begriffes "SSS" zugrundeliegen. Eine direkte Vergleichbarkeit der zitierten Studien mit unseren Ergebnissen scheint uns demnach nicht vorzuliegen.

Für die sich aus der Gegenüberstellung der von uns festgestellten Gesamthäufigkeit von (SSS+)-Befunden und der entsprechenden Angaben von KOSHINO und NIEDERMEYER bzw. GIBBS ergebende Diskrepanz kommen mehrere Faktoren ursächlich in Betracht:

Einmal sind in unserem Untersuchungsgut keine Kinder sowie nur in geringer Anzahl Jugendliche vertreten, mithin Altersgruppen unterrepräsentiert, bei denen SSS nicht bzw. verhältnismäßig selten vorkommen.

Weiterhin bilden die Untersuchungen nach stationär überwachtem 24-stündigem Schlafentzug den bei weitem überwiegenden Anteil unseres Schlaf-EEG-Materials. Im Gegensatz dazu hält es GIBBS (1964) für ausreichend, die Patienten anzuweisen, in der Nacht vor der Schlafableitung ihren Schlaf auf die Dauer von 4 - 6 Stunden zu beschränken. Nach unseren oben schon dargestellten Ergebnissen erscheint es zumindest nicht ausgeschlossen, daß die Art der Schlafinduktion Einfluß auf die Manifestation von SSS nehmen kann. Die für unser Material

ermittelte relative Häufigkeit von (SSS+)-Befunden bei Spontanschlaf-Ableitungen (1,2% gegenüber 16,9% bei Untersuchungen nach Schlafentzug) kommt den aus den Angaben von GIBBS (1964) für seine Patientengruppe und sein Kontrollkollektiv zu errechnenden Prozentwerten recht nahe.
Schließlich konnten wir nachweisen, daß unser Untersuchungsgut nicht auslesefrei ist: Für die Untersuchungen nach Schlafentzug, die, wie erwähnt, den bei weitem größten Anteil unseres Untersuchungsmaterials stellen, konnte gegenüber den Spontanschlaf-Ableitungen eine Selektion im Hinblick auf das Vorliegen epileptischer Anfallserkrankungen auf dem 0,1%-Signifikanzniveau statistisch gesichert werden. Die möglichen Gründe für diese Selektion wurden bereits genannt (Abschnitt III/5). Wir können also davon ausgehen, daß es sich bei unserem Schlaf-EEG-Material vorwiegend um eine nach verhältnismäßig strengen Kriterien getroffene Auswahl der in der Klinik routinemäßig vorgenommenen elektroenzephalographischen Untersuchungen handelt. Der Arbeit von KOSHINO und NIEDERMEYER (1975) lassen sich dagegen keine Hinweise darauf entnehmen, daß ihr Untersuchungsgut eine ähnlichen Gesichtspunkten folgende Auslese des Routinematerials darstellt. Wenn KOSHINO und NIEDERMEYER bei Patienten mit SSS in 67,4% der Fälle gesicherte epileptische Anfälle fanden - dieser Prozentsatz stimmt im übrigen mit dem von uns festgestellten annähernd überein -, so erscheint es einleuchtend, daß umgekehrt SSS in unserem in der erwähnten Beziehung stark selektierten Material relativ häufig zu beobachten waren. Möglicherweise spricht also auch die für unser Material festgestellte recht hohe Gesamthäufigkeit von (SSS+)-Befunden für die Existenz einer Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfallsmanifestationen.

Da in der Altersverteilung von SSS signifikante Häufigkeitsunterschiede nachweisbar waren, sahen wir uns veranlaßt, die gewonnenen Ergebnisse an Hand einer für jede Altersklasse gesondert vorgenommenen Untersuchung des Zusammenhangs zwischen SSS und cerebralen Anfallsmanifestationen zu überprüfen und zu spezifizieren: Es stellte sich heraus, daß die beobachtete Koinzidenz für die Gruppe der Patienten von 21 - 30 Jahren, also interessanterweise nicht in der Altersklasse mit der maximalen Häufigkeit von (SSS+)-

Wenn wir auch insbesondere in Anbetracht der inhomogenen Altersverteilung unseres Materials aus unseren Ergebnissen nicht ohne weiteres eine Altersabhängigkeit der Beziehung von SSS zu cerebralen Anfallsleiden ableiten können, so ist dieses Resultat doch bemerkenswert, zumal auch KOSHINO und NIEDERMEYER (KOSHINO und NIEDERMEYER 1975) ähnliche Feststellungen treffen konnten.

Ein weiteres interessantes Ergebnis erbrachte die Aufschlüsselung des Materials nach den verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen, bei der wir uns auf die Unterscheidung von primär generalisierten, primär fokalen und auf Grund der Unterlagen nicht eindeutig klassifizierbaren Anfallsformen beschränken mußten: Wir fanden in ihrer Deutlichkeit nicht zu übersehende Hinweise darauf, daß für den beobachteten Zusammenhang der SSS mit epileptischen Anfallsleiden im wesentlichen die Gruppe der p r i m ä r f o k a l e n Anfallsmanifestationen verantwortlich war. Vergleichbare Untersuchungsergebnisse anderer Autoren liegen uns nicht vor. Möglicherweise soll mit dem von GIBBS (GIBBS 1964, 1971) angestellten, auch die klinischen Bezüge erfassenden Vergleich zwischen SSS und temporoanterioren spikes vom "psychomotorischen" Typ, mit denen SSS nach seinen allerdings keiner statistischen Prüfung unterzogenen Angaben häufiger zusammen auftreten sollen (siehe Seite 4), die Vermutung angesprochen werden, daß bei Epileptikern mit SSS häufiger psychomotorische Anfälle anzutreffen sind. Nähere Hinweise finden sich jedoch nicht.

Zu wenig aufschlußreichen Resultaten führte die Prüfung der Frage, ob den eines oder mehrere der besonderen SSS-Merkmale A, B, C aufweisenden Elektroenzephalogrammen verglichen mit den übrigen (SSS+)-Befunden, wie von GIBBS vermutet (GIBBS 1952), eine besondere klinische Aussagekraft zuzusprechen ist. Wichtiger erscheint uns in diesem Zusammenhang die schon besprochene Feststellung, daß es sich bei den genannten SSS-Besonderheiten nachweislich um Übergangsformen

zwischen SSS und "hypersynchronen" Potentialen handelt. Damit erklären sich wohl die beobachteten Häufigkeitsunterschiede in Bezug auf das Vorliegen fraglicher bzw. gesicherter Anfallsmanifestationen.
Was die Beziehungen der SSS zu den "hypersynchronen" Potentialformen angeht, verdienen noch einige weitere Untersuchungsergebnisse Beachtung: Bei der Untersuchung des klinischen Stellenwertes der SSS im direkten Vergleich mit dem "hypersynchroner" Potentialformen ergab sich eine Rangfolge (vergl. III 11), aus der man entnehmen kann, daß die Beziehung der SSS zu epileptischen Anfallserkrankungen im Vergleich zu der Beziehung "hypersynchroner" Potentialformen zu hirnorganischen Anfallsleiden lockerer zu sein scheint. Da aber Träger beider Merkmalsgruppierungen, also der "hypersynchronen" Aktivität und der SSS, häufiger manifest an Epilepsie erkrankt waren als Träger jeder dieser Merkmale bzw. Merkmalsgruppierungen alleine, besteht Grund zu der Annahme, daß auch die SSS ein für die Epilepsiediagnose bedeutsames Muster darstellen. Dabei bleibt jedoch zu fragen, ob die SSS als eigenständiges Muster oder aber als an das Vorliegen bestimmter pathophysiologischer Bedingungen gebundene Ausdrucksform eines Musters "hypersynchroner" Aktivität zu gelten haben. Gegen eine eigenständige Bedeutung der SSS könnte sprechen, daß der aus der Kombination von SSS mit "hypersynchroner" Aktivität gegenüber dem alleinigen Auftreten von "hypersynchroner" Aktivität resultierende Häufigkeitszuwachs nicht signifikant war; diese fehlende Signifikanz könnte allerdings ihren Grund in der zu kleinen Fallzahl in der Kombinationsgruppe haben. Für eine eigenständige Bedeutung der SSS könnte man anführen, daß sie bei globaler, die besonderen SSS-Merkmale A, B, C und D nicht berücksichtigender Betrachtungsweise nach unseren Untersuchungen offenbar nicht zu einer Koinzidenz mit "hypersynchroner" Aktivität zu neigen scheinen (vergl. III 11).

Welche dieser beiden Deutungen zutrifft, muß offenbleiben.

Eine Interpretation all dieser Feststellungen, die die nachgewiesene Beziehung zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfallserkrankungen in vielfacher Hinsicht differenzieren und spezifizieren, ist sehr schwierig und kann nur auf rein spekulativer Basis versucht werden. Zusätzlich erschwert wird eine die Einzelergebnisse einem inhaltlich übergeordneten Zusammenhang zuweisende Deutung auch durch die Tatsache, daß wir uns bei der Aufschlüsselung des Materials nach den verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen zur Vermeidung zu kleiner Fallzahlen auf die Unterscheidung von primär generalisierten, primär fokalen und auf Grund der zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht klassifizierbaren Anfallsformen beschränken mußten: Diese dichotome Einteilung der Anfälle verdankt die Epilepsieforschung im wesentlichen der Elektroenzephalographie, zu deren wichtigsten Aufgaben im Fall der Registrierung abnormer Potentiale die Abgrenzung primär fokaler von primär generalisierter Aktivität gehört. Aus klinischer wie nosologischer Sicht dagegen vermag eine solche Zweiteilung nicht ganz zu befriedigen, da in der Gruppe der uns in diesem Zusammenhang vornehmlich interessierenden primär fokalen Epilepsien zwei in ihrer Symptomatologie recht unterschiedlich zu beurteilende Anfallsformen - die rhinenzephalen oder psychomotorischen Anfälle einerseits und die neokortikalen Epilepsien andererseits - zusammengefaßt sind (vergl. JANZ 1969). Die psychomotorische Epilepsie nimmt klinisch und nosologisch eine eigentümlich intermediäre Stellung zwischen der centrencephalen (primär generalisierten) Epilepsie und der primär fokalen Epilepsie im engeren Sinne,

der neokortikalen Epilepsie ein (GASTAUT 1958). Während neokortikale Anfälle primär eine elementare Symptomatik zeigen, manifestieren sich psychomotorische Anfälle von vornherein in komplexen Funktionsabläufen, die anatomisch aus der engen Verknüpfung der Anteile des für die pathologischen Entladungsmechanismen der psychomotorischen Epilepsie verantwortlichen limbischen Systems untereinander und physiologisch aus seiner im Gegensatz zum Neokortex nicht somatisch-spezifischen, sondern emotional-integrativen Funktion zu erklären sind (JANZ 1969; GASTAUT 1972). Auch unter ätiologischem Aspekt sind erhebliche Unterschiede zu verzeichnen: Während sich für neokortikale Anfälle meist eine symptomatische Genese nachweisen läßt, überwiegen bei psychomotorischen Epilepsien die kryptogenen Formen (GIBBS 1952; JANZ 1969).

Mit Hilfe unserer Untersuchung läßt sich nicht entscheiden, ob für die festgestellte Beziehung der SSS zu primär fokalen Anfallsleiden in erster Linie die Gruppe der neokortikalen Epilepsien oder die der psychomotorischen Anfallserkrankungen verantwortlich ist. Beide Möglichkeiten sind auf Grund unserer Ergebnisse denkbar und sollen daher alternativ diskutiert werden:

Die Beobachtung, daß SSS offensichtlich je nach Alter in unterschiedlich enger Beziehung zu cerebralen Anfallserkrankungen stehen, könnte in Verbindung mit der Feststelkung, daß dieser Zusammenhang gerade nicht für Patienten mittleren Alters, bei denen SSS in unserem Untersuchungsgut relativ am häufigsten vorkamen, seine deutlichste Ausprägung fand, zu der Vorstellung Anlaß geben, daß die "small-sharp-spikes" eine unspezifische Reizantwort auf verschiedene cerebrale Funktionsstörungen darstellen, von denen die Epilepsie vielleicht nur eine, wenn auch sehr wichtige Ausdrucksform ist. Solche, die Manifestation von SSS fördernde Funktionsstörungen könnten z.B. auch durch

cerebrovaskuläre Insuffizienzen oder hirnatrophische Prozesse induziert werden. Vielleicht löst auch die durch den Schlafentzug bedingte Streßsituation eine gewisse minimale Funktionsstörung aus, die bei gegebener Disposition zur Manifestation von SSS führen kann. Möglicherweise würden zu solchen Überlegungen die trotz vorhandener Gemeinsamkeiten festgestellten Inkongruenzen zwischen SSS und "hypersynchronen" Potentialformen passen. Diese Hypothese wäre am ehesten vereinbar mit einer Beziehung der SSS zu primär fokalen Anfallserkrankungen neokortikalen Ursprungs, die meist symptomatische Epilepsien darstellen, also durch äußere schädigende Einflüsse bedingt sind.

Andere, unseres Erachtens gewichtigere Argumente sprechen für einen Zusammenhang der SSS mit psychomotorischen Anfallsleiden, wie er wohl auch von GIBBS (GIBBS 1964) vermutet wird (siehe oben):
Das weit ausgedehnte Projektionsfeld der SSS mit oftmals sichtbarer Betonung der temporo-anterioren Region läßt daran denken, daß der zugehörige Generator in den tief gelegenen Strukturen des limbischen Systems lokalisiert ist.
Daß SSS häufig links und rechts alternierend beobachtet werden, ließe sich - ähnlich wie der nicht seltene Nachweis bilateraler Herdbefunde bei psychomotorischen Epilepsien - mit der funktionell engen Verknüpfung der pararhinalen Anteile beider Hemisphären oder der möglichen Existenz einer subkortikalen Funktionsstörung erklären (vergl. CHRISTIAN 1975).
Den SSS und den im Anfallsintervall einer psychomotorischen Epilepsie oft über der vorderen Schläfenregion registrierten sharp waves ist gemeinsam, daß beide EEG-Muster dazu neigen, als Einzelabläufe in größeren zeitlichen Abständen aufzutreten.
Endlich könnte auch die für unser Untersuchungsgut ohne Ausnahme gültige Beobachtung, daß SSS ausschließlich bei Schläfrigkeit oder im leichten Schlaf in Erscheinung treten, mit der klinischen Feststellung in Zusammenhang stehen, daß

psychomotorische Anfälle sich vornehmlich in den gleichen Phasen vegetativer Umschaltung manifestieren, anfallshemmend dagegen alle die Vigilanz fördernden Situationen wirken (JANZ 1969).

Es wäre wünschenswert, wenn zukünftige Untersuchungen Aufschluß darüber geben könnten, welcher der beiden Hypothesen der Vorzug zu geben ist. Dafür wäre auch die Prüfung der Frage von Bedeutung, ob neben dem Zusammenhang mit epileptischen Anfallserkrankungen die SSS auch noch zu anderen neurologischen oder psychiatrischen Krankheitsbildern in Beziehung stehen, wie dies von SMALL z.B. für die manisch-depressiven Psychosen postuliert wird (SMALL 1970, 1975).

Im Ergebnis möchten wir uns der Aussage von KOSHINO und NIEDERMEYER (KOSHINO und NIEDERMEYER 1975), daß es sich bei den "small-sharp-spikes" um ein auf eine erhöhte cerebrale Anfallsbereitschaft hinweisendes Muster handelt, anschließen sowie ergänzend hinzufügen, daß nach unseren Ermittlungen die "small-sharp-spikes" vornehmlich bei p r i m ä r f o k a l e n Anfallsformen anzutreffen sind. Im Gegensatz zu KOSHINO und NIEDERMEYER würden wir allerdings das von GIBBS (GIBBS 1964) gewählte Attribut der "epileptic abnormality" aus begrifflichen Gründen gern vermeiden: Zum einen bleibt offen, ob nicht auch andere ätiopathogenetische Faktoren für die Manifestation von "small-sharp-spikes" in Frage kommen, zum anderen können die "small-sharp-spikes" im Einzelfall wohl als A r g u m e n t , nicht aber als B e w e i s für das Bestehen einer erhöhten cerebralen Anfallsbereitschaft angesehen werden. Gleichwohl müssen wir die "small-sharp-spikes"

aus elektroenzephalographischer wie aus klinischer Sicht im weiteren Sinne den "hypersynchronen" Potentialformen zuzuordnen.

V. Z U S A M M E N F A S S U N G

781 vorwiegend durch 24-stündigen Schlafentzug und medikamentöse Unterstützung induzierte Kurzschlaf-Elektroenzephalogramme von Patienten über 16 Jahren wurden auf das Auftreten sog. "small-sharp-spikes" (SSS), ein erstmals von GIBBS beschriebenes abnormes EEG-Muster untersucht.

Die Kurzschlaf-Elektroenzephalogramme stammten hauptsächlich von Personen, die entweder zur näheren Abklärung gesicherter epileptischer Anfallsmanifestationen oder wegen eines bestehenden Verdachtes auf ein cerebrales Anfallsleiden elektroenzephalographisch untersucht wurden.

Die Elektroenzephalogramme wurden auf die jeweils erreichte maximale Schlaftiefe, auf das Auftreten von SSS sowie auf die Manifestation anderer, sog. "hypersynchroner" Potentialformen, die als hirnelektrisches Korrelat einer erhöhten cerebralen Anfallsbereitschaft angesehen werden, überprüft. Ein Teil der SSS wies besondere, elektroenzephalographisch definierbare Merkmale auf: Dazu zählten SSS, die von einer langsamen Nachschwankung gefolgt waren und/oder "gruppiert" auftraten und/oder eine Amplitude von mehr als 50 µV besaßen. Elektroenzephalogramme mit SSS, die eine oder mehrere dieser Besonderheiten aufwiesen, wurden gesondert erfaßt.

Die Patienten wurden nach dem Maß der Sicherheit, mit der das Vorliegen einer epileptischen Anfallserkrankung auf Grund der zur Verfügung stehenden anamnestischen Daten angenommen bzw. verneint werden konnte, unterschiedenen Gruppen zugeordnet. Fragliche und gesicherte Anfälle wurden je nach ihrer Manifestationsform in drei Gruppen (primär generali-

sierte, primär fokale und auf Grund der Unterlagen nicht klassifizierbare Anfälle) eingeteilt.

Anschließend wurde untersucht, ob zwischen den klinischen Daten und den zugehörigen elektroenzephalographischen Befunden Beziehungen bestanden. Wir kamen dabei zu folgenden Ergebnissen:

1) Die Elektroenzephalogramme verteilten sich zu etwa einem Drittel auf Frauen, zu etwa zwei Dritteln auf Männer. Jüngere Erwachsene und Personen mittleren Alters überwogen.

2) SSS wurden in 15,2%, SSS ohne zusammen mit ihnen registrierte "hypersynchrone" Aktivität in 13,0% der Fälle nachgewiesen.

3) Die SSS besaßen meist Amplituden im Bereich von 30 bis 50 µV, es wurden jedoch auch höhere Amplituden beobachtet.

4) SSS wurden ausschließlich bei Schläfrigkeit oder im leichten Schlaf registriert.

5) In der überwiegenden Anzahl fand sich bei SSS eine negativ gepolte Initialphase.

6) SSS traten vornehmlich links und rechts alternierend oder bilateral-synchron mit wechselnder bzw. ohne Lateralisation auf.

7) Besondere SSS-Merkmale fanden sich jeweils bei ungefähr zwei Fünfteln der SSS aufweisenden Elektroenzephalogramme, knapp ein Fünftel der Befunde mit SSS zeigte alle drei besonderen SSS-Merkmale, bei rund einem Drittel konnte keine SSS-Besonderheit beobachtet werden.

8) Von zufälligen Schwankungen abgrenzbare Unterschiede in der Geschlechtsverteilung der SSS waren nicht zu erkennen.

9) SSS wurden bei Patienten mittleren Alters häufiger als bei Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen festgestellt; diese Differenzen ließen sich größtenteils statistisch sichern.

10) In Relation zu der jeweils maximal erreichten Schlaftiefe ergaben sich keine wesentlichen Häufigkeitsunterschiede im Hinblick auf die Beobachtung von SSS.

11) Es fanden sich Hinweise auf eine mögliche Beeinflussung der Manifestation von SSS durch die Art des angewandten Schlafinduktionsverfahrens: Bei Ableitung nach 24-stündigem Schlafentzug waren SSS mit einem auf dem 0,1%-Niveau signifikanten Unterschied häufiger als bei Untersuchungen im Spontanschlaf nachzuweisen. Bei jeweils getrennter Berücksichtigung von Patienten mit gesicherten, fraglichen und sicher ausgeschlossenen epileptischen Anfällen ergaben sich allerdings keine signifikanten Unterschiede mehr.

12) In Verbindung mit Schlafentzug traten SSS nach einer Prämedikation von Promazin signifikant häufiger auf als nach einer unter gleichen Voraussetzungen verabreichten Dosis von Oxazepam.

13) Die Untersuchung der Beziehungen zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen epileptischer Anfallsmanifestationen führte zu folgenden Ergebnissen:

   a) Unter Patienten mit SSS (ohne oder zusammen mit "hypersynchroner" Aktivität) fanden sich mit einem auf dem 0,1%-Niveau signifikanten Unterschied häufiger an gesicherten epileptischen Anfällen leidende Patienten als solche, die nach den vorliegenden Angaben entweder keine oder zweifelsfrei nicht epileptische Anfälle hatten. Das 0,1%-Signifikanzniveau blieb erhalten, wenn der Patientengruppe mit sicher ausgeschlossenen Anfallsmanifestationen das Teilkollektiv der Patienten mit fraglichen Anfällen zugeschlagen wurde.

b) Der Zusammenhang zwischen dem Auftreten von SSS und dem Vorliegen einer hirnorganischen Anfallserkrankung fand bei jeweils isolierter Betrachtung der einzelnen Altersklassen seine weitaus deutlichste Ausprägung für die Gruppe der Patienten im Alter von 21 - 30 Jahren.

c) Bei jeweils isolierter Berücksichtigung der verschiedenen Manifestationsformen epileptischer Anfallserkrankungen ergab sich für die wohl SSS, aber keine "hypersynchronen" Potentialformen aufweisenden Befunde eine auf dem 0,1%-Niveau signifikante positive Beziehung zu gesicherten primär fokalen Anfallsleiden, dagegen kein signifikanter Zusammenhang mit gesicherten primär generalisierten Epilepsien.

d) Bei ausschließlicher Betrachtung der Elektroenzephalogramme, die wohl SSS, aber keine "hypersynchronen" Potentialformen beobachten ließen, waren zwischen (SSS+)-Befunden mit einem der besonderen SSS-Merkmale und (SSS+)-Befunden ohne diese SSS-Besonderheit keine wesentlichen Häufigkeitsunterschiede in Bezug auf das Vorliegen cerebraler Anfallserkrankungen nachweisbar.

14) Aus Vergleichen zwischen Befunden mit SSS und Befunden mit "hypersynchronen" Potentialformen ließ sich ablesen:

a) Bei alleiniger Beobachtung "hypersynchroner" Transienten waren häufiger gesicherte epileptische Anfallserkrankungen festzustellen als bei alleiniger Registrierung von SSS. Am häufigsten waren gesicherte hirnorganische Anfälle dann nachzuweisen, wenn die entsprechenden Elektroenzephalogramme sowohl SSS als auch "hypersynchrone" Aktivität aufwiesen.

b) SSS mit besonderen SSS-Merkmalen waren bevorzugt dann aufzufinden, wenn im gleichen Elektroenzephalogramm auch "hypersynchrone" Potentialformen registriert wurden.

c) Hingegen ergab sich kein einer statistischen Überprüfung auch nur annähernd standhaltender Hinweis darauf, daß SSS bei globaler, die besonderen SSS-Merkmale nicht berücksichtigender Betrachtungsweise dazu neigen, im Zusammenhang mit "hypersynchronen" Potentialformen aufzutreten.

Auf Grund unserer Ergebnisse möchten wir annehmen, daß es sich bei den "small-sharp-spikes" um ein Muster handelt, das einen Hinweis auf das Bestehen einer erhöhten, von einem epileptogenen Fokus unbekannter Lokalisation ihren Ausgang nehmenden cerebralen Anfallsbereitschaft liefert, eine solche aber im Einzelfall nicht beweisen kann.
In Anbetracht sowohl aus elektroenzephalographischer als auch aus klinischer Sicht gegebener Gemeinsamkeiten sehen wir uns veranlaßt, die "small-sharp-spikes" im weiteren Sinne den "hypersynchronen" Potentialformen zuzuordnen.

VI. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1) CAMPBELL, R.C., IHM, P.: Statistische Methoden für Biologie und Medizin.
Stuttgart 1971

2) CHRISTIAN, W.: Klinische Elektroenzephalographie.
2. Auflage, Stuttgart 1975

3) DUMERMUTH, G.: Elektroencephalographie im Kindesalter. Einführung und Atlas.
2. Auflage, Stuttgart 1972

4) GASTAUT, H., VIGOUROUX, M.: electro-clinical correlations in 500 cases of psychomotor seizures in:
Temporal Lobe Epilepsy
Hrsg. BALDWIN, M., BAILEY, P.
Springfield, Ill. 1958

5) GASTAUT, H.: 11th International Congress of the International League against Epilepsy.
Suppl. Epilepsia 10, 2 - 13 (1969)

6) GASTAUT, H., BROUGHTON, R.: Epileptic Seizures
Clinical and Electrographic Features, Diagnosis and Treatment
Springfield, Ill. 1972

7) GEIGY: Documenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen.
Basel, 6. Auflage 1960

8) GIBBS, F.A., GIBBS, E.L.: Atlas of Electroencephalography.
Vol. I, 2. Aufl., Cambridge 1950

9) GIBBS, F.A., GIBBS, E.L.: Atlas of Electroencephalography.
Vol. II, 2. Aufl., Cambridge 1952

10) GIBBS, F.A., GIBBS, E.L.: Atlas of Electroencephalography.
Vol. III, Reading/Mass. 1964

11) GIBBS, F.A., GIBBS, E.L.: Elektroencephalographie. Stuttgart 1971

12) HESS, R.: The electroencephalogram in sleep. Electroenc. clin. Neurophysiol. 16, 44 - 55 (1964)

13) JANZ, D.: Die Epilepsien. Spezielle Pathologie und Therapie. Stuttgart 1969

14) JASPER, H.: The ten-twenty electrode system of the international federation. Electroenc. clin. Neurophysiol. 10, 371 - 375 (1958)

15) KLASS, D.W.: Chapter 6: Electroencephalographic Manifestations of Complex Partial Seizures. In: Advances in Neurology, Vol. 11; edited by PENRY, J.K. and DALY, D.D. New York 1975

16) KORNMÜLLER, A.E., JANZEN, R.: Die Methodik der lokalisierten Ableitungen hirnbioelektrischer Erscheinungen von der Kopfschwarte des Menschen, ihre Begründung und Begrenzung. Z.ges.Neurol.Psychiat. 166, 287 - 308 (1939)

17) KOSHINO, Y., NIEDERMEYER, E.: The Clinical Significance of Small Sharp Spikes in the Electroencephalogram. Clinical Electroencephalography 6, No. 3, 131 - 140 (1975)

18) LEBEL, M., REIHER, J., KLASS, D.: Small Sharp Spikes (SSS): Electroencephalographic Characteristics and Clinical Significance. Electroenc.clin.Neurophysiol. 43, 463 (1977)

19) LOOMIS, A.L., HARVEY, E.N., HOBART, G.: Potential Rhythms of the Cerebral Cortex during Sleep.
Sci. 81, 597 - 598 (1935)

20) LOOMIS, A.L., HARVEY, E.N., HOBART, G.: Further Observations on the Potential Rhythms of the Cerebral Cortex during Sleep.
Sci. 82, 198 - 200 (1935)

21) LOOMIS, A.L., HARVEY, E.N., HOBART, G.A.: Cerebral States during Sleep, as Studied by Human Brain Potentials
J. Exp. Psychol. 21, 127 - 144 (1937)

22) REIHER, J., KLASS, D.W.: Two Common EEG Patterns of Doubtful Clinical Significance.
Medical Clinics of North America 52, No. 4, 933 - 940 (1968)

23) REIHER, J., HAM, O., KLASS, D.W.: EEG characteristics and clinical significance of "small sharp spikes" - reappraisal -.
Electroenc.clin.Neurophysiol. 26, 635 (1969)

24) REIHER, J., KLASS, D.W.: "Small sharp spikes" (SSS): electroencephalographic characteristics and clinical significance.
Electroenc. clin. Neurophysiol. 28, 94 (1970)

25) SMALL, J.G.: Small Sharp Spikes in a Psychiatric Population.
Arch.Gen.Psychiat. 22, 277 - 284 (1970)

26) SMALL, J.G.: Small sharp spikes: EEG signals of psychiatric significance.
Electroenc.clin.Neurophysiol. 28, 419 (1970)

27) SMALL, J.G., SMALL, I.F., PEREZ, H.C.: EEG, Evoked Potential and Contingent Negative Variations with Lithium in Manic Depressive Disease.
Biological Psychiatry 3, 47 - 58 (1971)

28) SMALL, J.G., MILSTEIN, V., DOLAY, S.J.: EEG findings with covert drug abuse.
Electroenc.clin.Neurophysiol. 37, 429 (1974)

29) SMALL, J.G., SMALL, I.F., MILSTEIN, V., MOORE, D.F.: Familial Associations with EEG Variants in Manic-Depressive Disease.
Arch.Gen.Psychiat. 32, 43 - 48 (1975)

30) SMALL, J.G., SHARPLEY, P., MILSTEIN, V.: Research Diagnostic Criteria and EEG-Findings in Schizophrenia.
Electroenc.clin.Neurophysiol. 40, 322 (1976)

31) STEWART, L.F.: Chlorpromazine: use to activate electroencephalographic seizure patterns.
Electroenc.clin.Neurophysiol. 9, 427 - 440 (1957)

32) WESTMORELAND, B.F., KLASS, D.W.: Studies of "small spikes" with depth electrography.
Epilepsia 13, 346 - 347 (1972)

33) WHITE, J.C., LANGSTON, J.W., PEDLEY, T.A.: Benign Epileptiform Transients of Sleep.
A Clarification of the Small Sharp Spike Controversy.
Electroenc.clin.Neurophysiol. 43, 462 - 463 (1977)

Herrn Professor Dr. Lütcke danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, für die freundliche und hilfsbereite Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sowie für die Mühe, die er sich mit mir gemacht hat.

Herrn Professor Dr. Heene danke ich für die Übernahme des Correferates.

Ein besonderer Dank gilt auch Frau Mertins für die hilfreiche Unterstützung bei der Beschaffung des Untersuchungsmaterials und für die Anfertigung der Reinschrift.

Der Familie Wupper und Frau Flechtner danke ich für die wertvolle Hilfe bei der graphischen Ausgestaltung der Arbeit.

L e b e n s l a u f

Am 7.4.1952 wurde ich als Sohn des Elektro-Ingenieurs Wolfgang Richardt und seiner Ehefrau Gisela geb. von Waldeyer-Hartz in Kassel geboren.

Von 1958 bis 1962 besuchte ich die Grundschule in Hagen/ Westf., anschließend das humanistische Albrecht-Dürer-Gymnasium ebenfalls in Hagen, an dem ich am 13.6.1970 die Reifeprüfung bestand.

Im Wintersemester 1970/71 begann ich mein Studium an der Philipps-Universität Marburg im Fach Rechtswissenschaften, zum Wintersemester 1972/73 nahm ich das Medizinstudium auf. Am 27.8.1974 bestand ich in Marburg die Ärztliche Vorprüfung.

Zum Wintersemester 1974/75 setzte ich mein Medizinstudium an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster fort, wo ich am 29.8.1975 den Ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung bestand.

Zum Wintersemester 1975/76 kehrte ich an die Philipps-Universität Marburg zurück. Ab Oktober 1975 fertigte ich unter Anleitung von Herrn Prof. Dr. med. A. Lütcke in der Universitäts-Nervenklinik Marburg die vorliegende Arbeit an. Am 26.8.1977 bestand ich in Marburg den Zweiten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung.

Mein Praktisches Jahr absolvierte ich in der Zeit vom 1.10.1977 bis zum 30.9.1978 an dem der Universität Marburg angeschlossenen Akademischen Lehrkrankenhaus Fulda. Am 10.10.1978 bestand ich in Fulda den schriftlichen Teil, am 23.10.1978 ebenfalls in Fulda den mündlichen Teil des Dritten und letzten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung.

Meine akademischen Lehrer während des Medizinstudiums waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten:

In Münster: Buddecke, Büchner, Bünte, Dittrich, Gerlach, Gieseking, Grundmann, Habeck, Hauss, Hollwich, Kemper, Kreuscher, Lenz, Menges, Opitz, Ritzerfeld, Schnepper, Wingert.

In Marburg: Ahrens, Amon, Baltzer, Braasch, Buchholz, Büsing, Daume, Dimroth, Dittrich, Dombrowski, Ehrhardt, Eschenbach, Exner, Frank, Friederich, Gallwitz, Golenhofen, Grundner, Haberich, Hamelmann, Hardewig, Heene, Hensel, Hildebrandt, Hilgermann, Hirth, Hort, Huch, Ihm, Kaffarnik, Kalbfleisch, Karlson, Kessler, Kipp, Kleine, Kleinsasser, Knoll, Koecke, Koransky, Kühn, Lange, Latta, Lauer, Ludwig, Lütcke, Mannheim, Martini, Müller, Neurath, Oepen, Perst, Petry, Pohlen, Portig, Pots, Richter, Riecken, Rodeck, Rohen, Schmitz-Moormann, Siegrist, Solcher, Spalke, Stäcker, Straub, Stutte, Thoenes, Wendt, Wesemann, Willenbockel.

In Fulda: Allner, Bässler, Haas, Hammar, Nieth, Reitter, Rind, Vetter.